

# **LAKISÄÄTEISEN TYÖELÄKEVAKUUTUKSEN VAKUUTUSTEKNIKKAA**

## ALKUSANAT

Vuonna 1992 ilmestyi lakisääteisen työeläkevakuutuksen vakuutustekniikkaa käsittelevä moniste. Kesäkuussa 1998 moniste uusittiin, ja seuravana vuonna eläketurvakeskus julkaisi sen raporttisarjassaan (ETK:n raportteja 1999:15). Esipuheeseen näiden ensimmäisten laitosten tekijä Jaakko Tuomikoski kirjoitti seuraavaa:

”Työeläkejärjestelmän vakuutustekniikassa on sittemmin tapahtunut niin paljon muutoksia, että moniste on käynyt suurelta osaltaan vanhentuneeksi. Erityisen paljon muutoksia on tapahtunut viimeksi kuluneiden parin vuoden aikana. Voi vain toivoa, että muutosten virta olisi nyt hetkeksi hidastunut; siinä toivossa arvelin, että ajankohta olisi nyt sopiva kirjasen uudistamiselle. Tulevaisuus näyttää, kuinka monta vuotta moniste säilyy käyttökelpoisena. Koska tämänkaltaiselle monisteelle on selvä markkinarako muutoinkin kuin SHV-tutkinnon materiaalina, toivon että joku ottaa asiakseen laatia korvaavan tekstin siinä vaiheessa kun tämä uusi laitoskin alkaa vaikuttaa vanhentuneelta.”

Toiveista osa on toteutunut, kun Satu Kilponen on nyt päivittänyt kirjasen vastaamaan tämän hetken olosuhteita sen käytyä selvästi vanhentuneeksi. Osa taas ei: vuonna 1998 esitetty haave, että muutosten virta olisi hetkeksi hidastunut, vaikuttaa jälkikäteen ajatellen lähinnä hupaisalta. Nyt vastaavaa toivomusta ei tule mieleen edes esittää: tiedossahan on, että työeläkejärjestelmän valmisteilla olevat uudistukset tulevat johtamaan vakuutustekniikankin mullistukseen lähivuosina.

Vanhan esipuheen velvoittava viesti on sen sijaan sellaisenaan toistettavissa: koska tämänkaltaiselle monisteelle edelleen on selvä markkinarako muutoinkin kuin SHV-tutkinnon materiaalina, toivomme molemmat, että joku ottaa asiakseen laatia korvaavan tekstin siinä vaiheessa kun tämä uusi laitoskin alkaa vaikuttaa vanhentuneelta.

Helsingissä 31.3.2003

Jaakko Tuomikoski

Satu Kilponen

# **LAKISÄÄTEISEN TYÖELÄKEVAKUUTUKSEN VAKUUTUSTEKNIIKKAA**

<b>1 ELÄKEJÄRJESTELMÄT JA NIIDEN RAHOITUSPERIAATTEET</b>	<b>1</b>
1.1 Työeläkejärjestelmästä	1
1.2 Eläkejärjestelmien rahoitusperiaatteet	2
1.3 Eri eläkelaeissa valitut rahoitusperiaatteet	4
1.4 Rahastointi yksittäisen eläkkeen tasolla	4
<b>2 LAIT, STM:N PÄÄTÖKSET JA LASKUPERUSTEET</b>	<b>9</b>
2.1 Säädöspohja	9
2.2 Työntekijäin eläkelain mukaisen vakuutuksen yleiset laskuperusteet	10
2.2.1 Laskuperustemalli	10
2.2.1.1 Korkoutuvuus	10
2.2.1.2 Kuolevuus	10
2.2.1.3 Työkyvyttömyys	11
2.2.1.4 Perheellisyys	11
2.2.1.4.1 Avioisuus	11
2.2.1.4.2 Aviopuolisoiden ikäero	12
2.2.1.4.3 Syntyvyys	12
2.2.1.4.4 Alkavan TEL:n mukaisen lapseneläkkeen pääoma-arvo	12
2.2.1.5 Kuormitus	13
2.2.1.6 Rahanarvon muuttuvuus	13
2.2.1.7 Luettelo yleisvakioista	14
2.2.2 Mallin käyttöön liittyviä kaavoja	15
2.2.2.1 Korkoutuvuus ja rahanarvon muuttuvuus	15
2.2.2.2 Kuolevuus	16
2.2.2.3 Työkyvyttömyys	16
2.2.2.4 Perheellisyys	17
2.2.2.4.1 Eräitä perheellisyysperusteisiin liittyviä pääoma-arvoja	17
2.2.2.4.2 Perhe-eläkkeen kertamaksut	18

<b>2.3 Laskuperustemalli, yleiset perusteet ja erityisperusteet</b>	<b>18</b>
<b>2.4 Perustefunktioiden valintaan ja perusteiden tasoon liittyviä näkökohtia</b>	<b>23</b>
2.4.1 Korkoutuvuus ja rahan arvon muuttuvuus	24
2.4.1.1 Jatkuvan koron malli	24
2.4.1.2 Korkoutuvuuden tasoon liittyvät näkökohdat	24
2.4.1.3 Rahanarvon muuttuvuus	26
2.4.2 Kuolevuus	27
2.4.2.1 Kuolevuuden lauseke	27
2.4.2.2 Kuolevuusperusteen taso	28
2.4.3 Työkyvyttömyys	31
2.4.3.1 Mallin valinta	31
2.4.3.2 Työkyvyttömyysperusteen taso	32
2.4.4 Perheellisyys	33
2.4.4.1 Perustefunktiot	33
2.4.4.2 Perheellisyysperusteiden taso	34
2.4.5 Kuormitus	35
<b>3 JATKUVAT JA DISKREETIT SUORITUKSET</b>	<b>36</b>
<b>4 TEL:N MUKAINEN PERUSVAKUUTUS</b>	<b>42</b>
<b>4.1 Apukäsitteitä ja merkintöjä</b>	<b>42</b>
4.1.1 Ikälasku	42
4.1.2 Työsuhdeaikaan ja ansioihin liittyvät suureet	42
4.1.3 Työnantajien luokittelu	43
4.1.4 Usean työnantajan muodostamat kokonaisuudet	44
<b>4.2 Yhtiön vastuulla oleva vakuutusliike</b>	<b>45</b>
4.2.1 Rahastoidut eläkkeet	45
4.2.2 Vakuutusmaksun laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta	47
4.2.2.1 Vanhuuseläkeosa	47
4.2.2.2 Työkyvyttömyysosa	47
4.2.2.3 Työttömyysosa	50
4.2.2.4 Maksutappio-osa	53
4.2.3 Vastuuvelan laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta	54
4.2.3.1 Yleistä	54
4.2.3.2 Tarkka vastuovelka	54

4.2.3.3 Tapausten luokittelu	55
4.2.3.4 Vastuun osien laskentakaavat	57
4.2.3.4.1 Vastaisten vanhuuseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu	57
4.2.3.4.2 Alkaneiden vanhuuseläkkeiden korvausvastuu	58
4.2.3.4.3 Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden korvausvastuu	58
4.2.3.4.4 Alkaneiden työttömyyseläkkeiden korvausvastuu	60
4.2.3.5 Vastuuvelkaan liittyviä ryhmittelyjä	61
4.2.4 Yhtiön vastuulla oleva vakuutusliike ja tasoitusvastuu	61
4.2.4.1 Tasoitusvastuu ja sen rajat	61
4.2.4.2 Vanhuuseläkeliikkeen selvittely	67
4.2.4.3 Tasoitusvastuusiirrot	70
4.2.5 Yhteenveto	72
<b>4.3 Tasausliike</b>	<b>74</b>
4.3.1 Yhteisesti kustannettavat eläkkeet	74
4.3.2 Tasausmaksu	76
4.3.3 Laskuperustekorona ja rahastokoron erotusta vastaava korkotuotto	78
4.3.4 Eläkelaitoksen hyvitys tasauksesta ja sen maksu tasaukseen	79
4.3.5 Tasausvastuu	80
<b>4.4 TEL-maksu</b>	<b>82</b>
4.4.1 Lopullinen vakuutusmaksu	82
4.4.2 Maksukomponentit vuonna 2003 työnantajatyypin ja sukupuolen mukaan	84
4.4.3 Maksun kehitys aikasarjana	87
4.4.4 Eläkeiän alentamisen kertamaksu	88
4.4.5 Muusta lakisääteisestä eläkejärjestelmästä siirtyminen	90
4.4.6 Ennakkomaksu	91
<b>4.5 Takaisinlainaus</b>	<b>92</b>
4.5.1 Takaisinlainauksen periaate	92
4.5.2 Takaisinlainauksen enimmäismäärä	93
4.5.3 Rahasto-osuuden takaisinlainaus	94
4.5.4 Takaisinlainan korko ja kuoletus	95
4.5.4.1 TEL- viitekorko	96
<b>4.6 Vastuuvelka tilinpäätöksessä</b>	<b>97</b>
4.6.1 Tilinpäätöksen vastuuvelan jaottelu	97
4.6.2 Muut tilinpäätösvastuut kuin lisävakuutusvastuu	98

<b>4.7 Toimintapääoma, lisävuutusvastuun muodostuminen ja hyvitykset</b>	<b>101</b>
4.7.1 Toimintapääoma ja lisävuutusvastuu	101
4.7.2 Vakavaraisuussäännöstö ja sen rajat	102
4.7.3 Siirto osittamattomasta ositettuun lisävuutusvastuuseen	106
4.7.4 Siirron osittaminen	109
4.7.5 Hyvitykset osittamattomasta lisävuutusvastuusta	111
4.7.6 Muiden vakuutuslajien vaikutus lisävuutusvastuusiirtoon	112
 <b>5 TEL:N MUKAINEN LISÄELÄKEVAKUUTUS</b>	 <b>113</b>
 <b>5.1 Yleistä rekisteröidyistä lisäeläkkeistä</b>	 <b>113</b>
<b>5.2 TEL:n mukaisen lisävuutuksen perustemuutokset 31.12.1997</b>	<b>115</b>
<b>5.3 Tavoite-eläke, rahastoitu eläke, ansaittu eläke ja tasauseläke</b>	<b>116</b>
<b>5.4 Laskuperustemallin ja yleisten laskuperusteiden soveltaminen</b>	<b>120</b>
5.4.1 Vanhuuseläkkeet	120
5.4.2 Työkyvyttömyyseläkkeet	121
5.4.3 Perhe-eläkkeet	122
5.4.4 Hautausavustus	123
<b>5.5 Maksun laskenta</b>	<b>124</b>
<b>5.6 Vastuuvelan laskenta</b>	<b>127</b>
5.6.1 Yleistä	127
5.6.2 Vastaisten eläkkeiden vastuut	127
5.6.3 Alkaneiden eläkkeiden vastuut	128
5.6.4 Tasoitusvastuu	130
5.6.5 Vastuunjakosuure	132
5.6.6 Tilinpäätösvastuut	132
 <b>6 ANALYYSIT</b>	 <b>135</b>
 <b>6.1 Liiketulosanalyysi</b>	 <b>135</b>
6.1.1 Yleistä	135
6.1.2 Riskiliikkeen analysointi	136
6.1.2.1 TEL:n mukainen perusvakuutus	136
6.1.2.2 TEL:n mukainen lisäeläkevakuutus ja muut vakuutusliikkeen osat	139
6.1.3 Vastuunjako	140
6.1.4 Sijoitustoiminta (ns. korkoanalyysi)	141

6.1.5 Hoitokustannukset ja muut kulut	141
6.1.6 Yhdistelmätase	142
6.1.7 TEL:n mukaisen perusvakuutuksen vastuuvelan vertailu	142
<b>6.2 Tilinpäätösanalyysi</b>	<b>143</b>
<b>6.3 Riskiperusteanalyysi</b>	<b>144</b>
 <b>7 MUUT LAITOSTYYPIT JA VAKUUTUSLAJIT</b>	 <b>145</b>
 <b>7.1 TEL ja muut laitostyypit</b>	 <b>145</b>
<b>7.2 LEL, TaEL, MEL</b>	<b>145</b>
<b>7.3 YEL</b>	<b>145</b>
7.3.1 YEL-lisäeläkevakuutus	147
<b>7.4 MYEL</b>	<b>147</b>
 <b>8 TEL:N TYÖKYVYTTÖMYYSMALLI ELI NK. Z-MALLI</b>	 <b>148</b>
 <b>8.1. Z-pinnan sekoitusluonne</b>	 <b>151</b>
<b>8.2. Työkyvyttömyyden mennyt ja tuleva kesto</b>	<b>152</b>
<b>8.3 Kestojen jakaumat ja eräät todennäköisyydet Z-mallissa</b>	<b>155</b>
<b>8.4. Z-mallin mukaiset pääoma-arvot</b>	<b>159</b>
<b>8.5. Alkavuuden ja päättävyyden erottaminen Z-mallista</b>	<b>163</b>
<b>8.6. Z-pinnan parametrien määrittäminen</b>	<b>164</b>
 <b>LÄHDELUETTELO</b>	

# 1 ELÄKEJÄRJESTELMÄT JA NIIDEN RAHOITUSPERIAATTEET

## 1.1 Työeläkejärjestelmästä

Suomen yksityisen sektorin työeläkejärjestelmä on mm. syntyhistoriallisista syistä jakautunut toimintapiireittäin usean eri eläkelain alaisuuteen. Nämä lait ja niiden voimaantulovuodet ovat palkansaajien osalta TEL (Työntekijäin eläkelaki, 1962), LEL (Lyhytaikaisissa työsuhteissa olevien työntekijäin eläkelaki, 1962), TaEL (Eräiden työsuhteessa olevien taiteilijoiden ja toimittajien eläkelaki, 1986, laki muuttui vuoden 1998 alusta "Taiteilijoiden ja eräiden erityisryhmiin kuuluvien työntekijöiden eläkelaiksi") ja MEL (Merimieseläkelaki, 1956) sekä yrittäjien osalta YEL (Yrittäjien eläkelaki, 1970) ja MYEL (Maatalousyrittäjien eläkelaki, 1970). Julkisella sektorilla on omat, valtion ja kuntien palveluksessa olevia koskevat eläkelakinsa, minkä lisäksi eräillä laitoksilla on erilliset, lakisääteistä ansioeläketurvaa vastaavat järjestelmänsä. Tässä esityksessä rajoitutaan kuitenkin käsittelemään pelkästään yksityisen sektorin eläkejärjestelmiä.

Edellä mainittujen eläkelakien perusteella vakuutetuilla on asianomaisten edellytysten täyttyessä oikeus vanhuuseläkkeeseen, työkyvyttömyyseläkkeeseen, työttömyyseläkkeeseen tai osaaika-eläkkeeseen. Työkyvyttömyyseläkettä voidaan maksaa täytenä työkyvyttömyyseläkkeenä, osatyökyvyttömyyseläkkeenä tai yksilöllisenä varhaiseläkkeenä. Vanhuuseläke on mahdollista varhentaa tai lykätä tietyissä rajoissa, jolloin eläkkeen tasoa muunnetaan siten, että sen pääoma-arvo säilyy. Vakuutetun kuollessa mahdollisille edunsaajille syntyy oikeus perhe-eläkkeeseen, ja joidenkin lakien mukaan voidaan myös maksaa hautausavustusta. Kaikki edut on sidottu TEL-indeksiin, jonka muutos määräytyy kuluttajan hintaindeksin ja palkansaajien yleisen ansiotasoindeksin muutosten perusteella. Ennen vuotta 1977 muutos oli suoraan sidottu ansiotasoindeksin muutokseen ja tämän jälkeen ansiotaso- ja hintaindeksin muutosten keskiarvoon. Vuoden 1996 alusta 65 vuotta täyttäneiden eläkkeensaajien eläkkeitä on tarkistettu indeksillä, jossa ansiotasoindeksin paino on 20 %. TEL, YEL ja MYEL sisältävät säädökset myös rekisteröidyistä lisäeduista, joilla lakisääteistä vähimmäisturvaa on voitu täydentää. Vuoden 2000 lopussa näiden lisäeläkevakuutusten vakuutuskannat suljettiin ja uusia vakuutuksia ei enää myönnetä.

Yksityisen sektorin eläkelakien toimeenpano on hajautettu. TEL:n mukainen eläketurva voi olla järjestettynä eläkevakuutusyhtiössä, eläkekassassa tai eläkesäätiössä. Tällaisia vakuutusyhtiöitä oli



vuoden 2003 alkaessa 6, kassoja 8 ja säätiöitä 37. YEL:n mukainen eläketurva voidaan järjestää joko näissä eläkevakuutusyhtiöissä tai eräissä eläkekassoissa. LEL:n toimeenpaneva laitos on LEL Työeläkekassa, TaEL:n esiintyvien taiteilijoiden ja eräiden erityisryhmien eläkekassa, MYEL:n maatalousyrittäjien eläkelaitos ja MEL:n merimieseläkekassa. Yksityisen sektorin eläkelakien osalta koordinoinnista huolehtii eläketurvakeskus (ETK).

Yksityisen sektorin työeläkelakien suhteen on voimassa ns. viimeisen laitoksen periaate, jonka mukaan vakuutetun eläkkeestä lopulta huolehtii se eläkelaitos, jossa ko. henkilö oli viimeksi vakuutettuna aktiiviuransa aikana. ETK huolehtii eläkkeiden osien selvittelystä ja TEL:n, LEL:n, TaEL:n ja MEL:n mukaisten eläkkeiden vastuunjaosta.

## **1.2 Eläkejärjestelmien rahoitusperiaatteet**

Eläkejärjestelmien rahoitustekniikan äärimuodot ovat jakojärjestelmä ja täysin rahastoiva järjestelmä. Edellisessä kerätään kunakin vuonna vakuutusmaksuina vain se määrä, joka tarvitaan ko. vuonna maksettavien eläkkeiden rahoittamiseen ja järjestelmän hallintokuluihin. Jälkimmäisessä taas eläkeoikeus rahastoidaan sen syntymisvuonna tallettamalla tuolloin rahastoon määrä, joka korko, kuolevuus ja muut vastaavat tekijät huomioon ottaen keskimäärin riittää ko. eläkeoikeudelta aiheutuviin suorituksiin koko siltä ajalta, jolta eläkettä maksetaan. Näiden järjestelmien väli-muoto on osittain rahastoiva järjestelmä.

Jakojärjestelmän ja rahastoivan järjestelmän ero havainnolistuu tilanteessa, jossa mahdollisuudet vakuutusmaksujen keräämiseen loppuvat. Näin voi ajatella käyvän esimerkiksi silloin, jos kyseessä on työsuhteeseen liittyvä, työnantajan vapaaehtoisesti kustantama eläke, ja työnantajan toiminta lakkaa. Jakojärjestelmässä myös eläkkeiden maksaminen tällöin loppuu, kun taas täysin rahastovassa järjestelmässä maksupohjan katoamisella ei ole vaikutusta eläkkeiden maksamiseen, koska tähän tarkoitukseen tarvittavat varat on jo etukäteen varattu.

Rahastointia voidaan perustella usealla eri tekijällä, joista perimmäisin syy on juuri eläkkeiden turvaaminen.

Rahastointi kohdistaa eläkkeiden muodostaman tuotantokustannuksen oikealle sukupolvelle. Tämä päämäärä on luonteva nimenomaan ansiosidonnaisen eläketurvan kohdalla, koska eläke näissä ymmärretään osaksi palkkaa, jonka maksaminen vain on siirretty myöhemmälle ajalle.

Pakollisen, kattavan eläketurvan kyseessä ollen rahoituksessa on otettava huomioon demografiset tekijät. Esimerkiksi Suomessa eläkemenon palkkasummaosuuden on ennustettu olevan huippuvaiheessa seuraavan vuosisadan toisella neljänneksellä. Eläkejärjestelmästä aiheutuvaa raskautta tässä menon huippuvaiheessa voidaan pienentää alentamalla uuden eläkeoikeuden rahastointia tai jopa purkamalla rahastoja. Tilapäisen lisärahastoinnin avulla vaikutus saataisiin vielä suuremmaksi.

Osa eläkemenosta voidaan myös pysyvästi rahoittaa rahastojen korkotuotolla.

Kansantalouden näkökulmasta eläkkeiden rahastointi on säästämistä. Tätä kautta se edistää investointitoimintaa ja vahvistaa siten kansantalouden tuotantopohjaa, mikä aikanaan edesauttaa eläkkeiden maksamista.

On ilmeistä, että kaikkia edellä esitetyistä päämääristä ei ole mahdollista saavuttaa samanaikaisesti. Jos esimerkiksi menohuippu tasoitetaan purkamalla kaikki aiemmin kerätyt rahastot, ei rahaston korkotuotto ole enää tämän jälkeen käytettävissä eläkemenon pysyvään rahoittamiseen, eikä rahastoinnista myöskään ole apua kansantalouden säästämisen tukemisessa eikä investointitoiminnan rahoittamisessa. Myös rahastojen eläkkeitä turvaava vaikutus menetetään.

Jos eläkkeet on sidottu johonkin järjestelmän ulkopuolelta määräytyvään indeksiin, puhdas rahastoiva järjestelmä ei ole mahdollinen, koska tarvittavien rahastojen määrittäminen edellyttäisi etukäteen tietoa indeksin ja rahastoille saatavan korkotuoton tulevasta kehityksestä. Tästä syystä vapaaehtoisissa eläkejärjestelyissä eläkkeiden indeksiturva normaalisti määräytyykin rahastoille saatavan korkotuoton perusteella, jolloin järjestelyä voidaan myös pitää täysin rahastoivana.

Pakollisten eläkejärjestelmien suunnittelussa voidaan tehdä monenlaisia valintoja sen suhteen, miten tarkoin edut ja vakuutusmaksut vastaavat toisiaan ja millaista rahastointiastetta sovelletaan. Lakisääteiset järjestelmät ovat joko jakojärjestelmään perustuvia tai osittain rahastoivia. Sen sijaan on selvää, että vapaaehtoisessa järjestelmässä on sovellettava etujen ja maksujen jokseenkin tarkkaa vastaavuutta ja täyttä rahastointia. Tästä voidaan poiketa vain, jos järjestelmän rahoitus on muuta kautta turvattu. Suomessa näin on TEL:n ja YEL:n rekisteröityjen lisävuokutusten indeksiturvan osalta, joka lain säädöksiin on turvattu siten, että nämä lisäedut ovat samassa tasausjärjestelmässä kuin peruseläketurva.

### **1.3 Eri eläkelaeissa valitut rahoitusperiaatteet**

Suomessa osittain rahastoiva järjestelmä on käytössä TEL:ssa, LEL:ssa, TaEL:ssa ja MEL:ssa, kun taas YEL ja MYEL ovat käytännössä puhtaita jakojärjestelmiä. Julkisen sektorin eläkelait perustuivat aikaisemmin jakojärjestelmään, kunnes 1980-luvun loppupuolella aloitettiin osittainen rahastointi.

Vuoteen 1992 asti vakuutusmaksua perittiin vähimmäisturvan mukaisen eläkkeen osalta vain työnantajalta kaikissa muissa eläkelaeissa paitsi MEL:ssa, jossa sekä työnantaja että työntekijä ovat alusta asti maksaneet keskenään yhtä suurta vakuutusmaksua. Vuodesta 1993 alkaen työntekijän maksuosuus liitettiin kaikkiin ansioeläkejärjestelmiin. Teknisesti se kuitenkin tehtiin tavalla, joka sallii vakuutusmaksun tarkastelemisen yhtenä kokonaisuutena käsillä olevan kaltaisessa vakuutustekniikkaa koskevassa esityksessä. Rekisteröidyssä lisäeläkevakuutuksessa ja vapaamuotoisessa työeläkevakuutuksessa on ollut kaiken aikaa mahdollista periä osa vakuutusmaksusta myös työntekijältä.

Valtio osallistuu kustannuksiin MEL:n, YEL:n ja MYEL:n osalta joko säännönmukaisesti tai tarpeen vaatiessa.

### **1.4 Rahastointi yksittäisen eläkkeen tasolla**

TEL-järjestelmässä osittain rahastoiva tekniikka on toteutettu siten, että jako rahastoituu osaan ja jakojärjestelmällä kustannettavaan osaan tehdään kunkin yksittäisen eläkkeen tasolla. Eläkkeen rahastoitu osa on aina jonkin yksittäisen eläkelaitoksen vastuulla. Ne eläkkeen osat, joista laitokset ovat yhteisesti vastuussa, ovat yhteisesti kustannettavia eläkkeitä eli tasauseläkkeitä.

Tämä periaate on voimassa laajemminkin kuin vain TEL-eläkkeiden osalta. Vastaavat periaatteet koskevat myös LEL:n ja TaEL:n mukaisia eläkkeitä ja MEL:n mukaisten eläkkeiden niitä osia, jotka vastaavat TEL:n vähimmäisturvaa. Nämä kaikki kuuluvat yhteiseen vastuunjakojärjestelmään, jonka kautta näiden lakien mukaista toimintaa harjoittavat eläkelaitokset kustantavat yhteisesti eläkkeiden muut kuin rahastoidut osat, minkä lisäksi eräissä tilanteissa myös rahastoituja osia määrittäessä em. lakien mukaisia eläkkeitä käsitellään yhtenä kokonaisuutena. Vastuun jakautuminen

eläkelaitosten kesken määritellään TEL 12 §:ssä sekä LEL:n ja MEL:n vastuunjakoa koskevissa kohdissa. Myös rekisteröidyt lisäedut kuuluvat samaan tasausjärjestelmään. Seuraavassa rajoitutaan kuitenkin tarkastelemaan peruseläkkeitä, ja rekisteröityjen lisäeläkkeiden vastuunjakoon palataan myöhemmin kohdassa 5.1. YEL:n perusturvan mukaiset eläkkeet ovat YEL-laitosten yhteisellä vastuulla, MYEL-eläkkeet taas maatalousyrittäjien eläkelaitoksen vastuulla. Mitään eläkekohtaista jakoa ei viimeksi mainittuihin siten liity.

Seuraavassa käydään läpi eläkelajeittain, miten TEL:n ja muiden tasauspooliin kuuluvien eläkeläisten mukaiset eläkkeet jakautuvat rahastoituuksiin ja yhteisesti kustannettavaan osaan. Eläkelajikohtaisten erityispiirteiden lisäksi on todettava, että 31.12.1996 kaikkien vastaisten ja alkaneiden peruseläkkeiden rahastoitujia osia pienennettiin poikkeuslailla siten, että niiden pääoma-arvot säilyivät siitä huolimatta, että vastuuvelan laskennassa käytettyä korkoa alennettiin ja kuolevuusperustetta muutettiin.

## **1) Vanhuuseläkkeet**

Ikävälillä 23–54 karttuva vanhuuseläke rahastoidaan vuosittain ansaintavuoden nimellisen palkkatason mukaisena. Vuosittainen rahastointi vastaa 1.1.1997 lukien eläkkeen osaa, joka on 0,5 % palkasta. Aikavälillä 1.1.1977–31.12.1996 rahastoitava osuus oli 1,5 % palkasta eli vastasi eläkkeen karttumaa. Ennen 1.1.1977 se oli 1,0 % palkasta ja TEL:n voimaantuloa edeltäneen, eläkkeeseen oikeuttavan palvelusajan osalta 0,5 % palkasta.

Tämän ikäalueen jälkeen ansaitut vanhuuseläkkeen osat ja kunakin vuonna ansaittuun eläkkeen osaan sen ansaintavuoden jälkeen tulevat indeksikorotukset ovat eläkelaitosten yhteisellä vastuulla. Rahastoinnin alaikäraja 23 vuotta määritellään kuukauden tarkkuudella, ja sen perusteluna on, ettei sitä nuorempana tehdystä ansiotyöstä TEL:n mukaan muodostu oikeutta vanhuuseläkkeeseen. Rahastoinnin päätepiste on sen kalenterivuoden loppu, jona vakuutettu täyttää 54 vuotta. Yläikärajan perustelu on ollut käytännön sanelema, ts. se, että vanhuuseläkemaksu nousisi tuota vanhemmilla henkilöillä niin suureksi, ettei TEL-maksun eri osien muodostama kokonaisuus enää olisi järkevällä tavalla sommiteltavissa.

Vuodesta 1990 alkaen tehtiin mahdolliseksi erikseen korottaa vastaisten vanhuuseläkkeiden rahastoja. Tällainen korotus toteutettiin aluksi kahdesti, vuosina 1990 ja 1993. Korotus tehtiin yhteisin periaattein kaikissa eläkelaitoksissa ja rahoitettiin jäljempänä tarkemmin esitettävällä tavalla ta-

sausliikkeen puolelta. Perusteet oli kirjoitettu siten, että korotus kohdistui suhteessa samansuuruisena kaikkiin niihin vakuutettuihin, jotka ovat täyttäneet 45 vuotta, mutta eivät vielä eläkeikää. Myöhemmin 45 vuoden alaikäraja alennettiin 23 vuoteen.

Vuoden 1997 alusta voimaan tulivat TEL:n rahoitustekniikan muutokset, jotka sisälsivät sen pitkän aikavälin tavoitteen, että rahastoitujen vanhuuseläkkeiden korotuksista tulee jokavuotisia. Niinpä vuodesta 2000 lähtien korotus on tehty sekä alkaneiden että vastaisten vanhuuseläkkeiden rahastoihin. Korotusten rahoittamiseen käytetään eläkelaitosten sijoituksilleen saamasta tuotosta laskuperustekorona ja vastuuvelan rahastoille laskettavan koron välisen erotuksen määrä.

Ilman näitä korotuksia vanhuuseläkkeiden rahastointiperiaatteet johtaisivat siihen, että inflatorisissa oloissa rahastoitu osuus vanhuuseläkkeestä jäisi sangen vaatimattomaksi, koska niiden vuosien tai vuosikymmenten aikana, jotka kuluvat eläkkeen osan rahastoinnista eläkkeen alkamiseen, TEL-indeksisidonnaisuus on ehtinyt nosta ko. ansaintavuoden perusteella maksettavan eläkkeen osan paljon rahastoitua osaansa suuremmaksi. Rahastoidun osan jälkeenjääneisyys kasvaisi edelleen vuosi vuodelta eläkettä maksettaessa.

## **2) Työkyvyttömyyseläkkeet**

Jos työkyvyttömyyseläke on täysitehoinen, ts. myös eläkeikään jäljellä oleva aika lasketaan eläkkeeseen oikeuttavaksi, rahastoitu osa määräytyy eläkkeen alkumäärän perusteella. Täysitehoinen eläke tulee karkeasti ottaen silloin myönnettäväksi, kun eläketapahtuma sattuu ennen kuin viimeisen työsuhteen päättymisestä on kulunut vuosi.

Eri aikoina on ollut voimassa hie man eri säädökset sen suhteen, mihin ajanhetkeen indeksoitua alkumäärää käytetään rahastoituna eläkkeenä. Eläkkeeseen sen alkamisen jälkeen tulevat indeksikorotukset ovat yhteisesti kustannettavia. Ns. vapaakirjaeläke, jossa tulevaa aikaa ei oteta huomioon eläkkeeseen oikeuttavana, on kokonaisuudessaan yhteisesti kustannettavaa.

Vuoteen 2000 saakka työkyvyttömyyseläkkeen rahastoitu osa oli sama kuin eläkkeen alkumäärä. 1.1.2000 tuli voimaan lakimuutos (TEL 12 §:n 2 momentti), jolla työkyvyttömyyseläkkeen rahastoitu osa muutettiin 80 %:ksi eläkkeen alkumäärästä. Muutos tuli voimaan niille työkyvyttömyyseläkkeille, joissa eläketapahtuma on 1.1.2000 tai sen jälkeen. Muutoksen jälkeisinä muutamina vuosina myönnettävissä eläkkeissä esiintyy sekä uuden että vanhan lain perusteella laskettuja ra-

hastoituja osia. Tällä muutoksella haluttiin yhtenäistää työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeiden rahastointia ja samalla selkeyttää työnantajille tulevan kustannuksen omavastuun laskentaa. Tähän omavastuun laskentaan palataan tarkemmin luvussa 4.2.2.

Työkyvyttömyyseläkkeen sijasta tai sen lisäksi on 1.10.1991 alkaen ollut mahdollista maksaa myös kuntoutusrahaa. Vuoden 1996 alusta ei enää ole ollut mahdollista myöntää määräaikaista työkyvyttömyyseläkkeitä, vaan näiden sijasta myönnetään vastaavan suuruinen kuntoutustuki. Kuntoutustuen rahastoitu osa määräytyy kuten työkyvyttömyyseläkkeessä. Kuntoutusrahassa on rahastoitua osaa sama määrä kuin olisi ollut sen sijasta myönnettävässä työkyvyttömyyseläkkeessä.

Niissä eläkelajeissa, joissa rahastoitu eläke määräytyy eläkkeen alkumäärän perusteella, tähän alkumäärään luetaan mukaan myös eläkkeeseen mahdollisesti sisältyvät muihin TEL:n, LEL:n, TaEL:n tai MEL:n mukaan vakuutettuihin työsuhteisiin perustuvat (peruseläkkeen) vapaakirjat riippumatta siitä, missä eläkelaitoksessa ko. työsuhteet ovat olleet vakuutettuina.

### **3) Työttömyyseläkkeet**

Myös työttömyyseläkkeissä rahastoitu eläke määräytyy eläkkeen alkumäärän perusteella. Täysitehoisen TEL-työttömyyseläkkeen rahastoitu osa on kuitenkin ollut vain puolet eläkkeen alkumäärästä, ja tämäkin vain sillä edellytyksellä, että eläkkeen perusteena ollut työsuhde on kestänyt vähintään viisi vuotta.

Edistämään ikääntyvien henkilöiden työssä jatkamista ja myöhentämään heidän eläkkeelle siirtymistään, tuli 1.1.2000 voimaan säännös, jolla työttömyyseläkkeen tuleva aika poistettiin. Muutos tuli voimaan niihin työttömyyseläkkeisiin, joissa eläketapahtuma sattuu lain tultua voimaan. Näillä, TEL 4 c §:n 3 momentin perusteella myönnettyillä eläkkeillä rahastoitu osa yhtenäistettiin työkyvyttömyyseläkkeiden kanssa ja on siis 80 % eläkkeen alkumäärästä. Tällöin myös viiden vuoden työsuhteen kestovaatimus poistettiin niiltä työttömyyseläkkeiltä, joissa ei ole tulevaa aikaa. Arviolta vuoteen 2003 saakka pääosa myönnettävistä työttömyyseläkkeistä on kuitenkin ollut täysitehoisia ja vasta tämän jälkeen enemmistö eläkkeistä on ilman tulevaa aikaa ja siis rahastoidaan 80-prosenttisesti.

Ennen vuoden 2000 muutosta LEL- ja MEL-eläkkeissä keskimäärin samaan rahastoituu osuuteen päädyttiin säätämällä, että rahastoidun osan olemassaolo oli työsuhteen pituudesta riippumaton,

mutta vain 30 % eläkkeen alkumäärästä. Muutoksen myötä kuitenkin myös LEL- ja MEL-eläkkeissä siirryttiin 80-prosenttiseen rahastointiin.

Eläkkeeseen sen alkamisen jälkeen tulevat indeksikorotukset ovat kokonaisuudessaan yhteisesti kustannettavia, samoin kuin pelkästään vapaakirjoihin perustuvat työttömyyseläkkeet. Myös sellaiset työttömyyseläkkeet, joissa eläkkeen perusteena ollut työsuhde on päättynyt ennen 1.7.1989, ovat kokonaan yhteisesti kustannettavia.

#### **4) Osa-aikaeläkkeet**

Osa-aikaeläkkeet ovat kokonaan yhteisesti kustannettavia.

#### **5) Perhe-eläkkeet**

Myös perhe-eläkkeet ovat vuodesta 1994 lukien olleet kokonaan yhteisesti kustannettavia. Vuoteen 1993 asti niiden vastuunjako vastasi pitkälti työkyvyttömyyseläkkeissä noudatettuja periaatteita.

## 2 LAIT, STM:N PÄÄTÖKSET JA LASKUPERUSTEET

### 2.1 Säädöspohja

TEL:n, LEL:n, TaEL:n ja MEL:n mukainen toiminta tapahtuu vakuutustekniikkaan liittyviltä osiltaan seuraavien lakien, sosiaali- ja terveysministeriön (STM) päätösten ja sen antamien tai vahvistamien ehtojen ja perusteiden määrittelemissä puitteissa

Vastuuvelan käsite määritellään työeläkeyhtiöiden osalta työeläkevakuutusyhtiölain 6 luvun 14 §:ssä. TEL 12 a §:n mukaan muun muassa maksun ja vastuuvelan laskennassa on noudatettava sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamia perusteita.

TEL 12 §, LEL 9 § ja MEL 3a § määrittelevät, mikä osuus eläkkeistä kulloinkin on kunkin yksittäisen eläkelaitoksen vastuulla, ja mitkä osat kustannetaan yhteisesti (vrt. kohta 1.4). Edellisiin, eli eläkkeiden rahastoituihin osiin liittyvät perusteet on rakennettu pohjana TEL:n voimaansaattovaiheessa laadittu "laskuperustemalli 1962" ja siihen nojautuvat TEL:n mukaisen vakuutuksen yleiset laskuperusteet. Näihin perusteisiin nojautuvat puolestaan TEL:n mukaisen perusvakuutuksen ja TEL:n mukaisen lisäeläkevakuutuksen omat erityisperusteet sekä TEL:n mukaista toimintaa harjoittavien eläkesäätiöiden ja -kassojen perusteet. Vapaamuotoisen työeläkevakuutuksen laskuperusteiden suhteen katsottiin myös tarkoituksenmukaisimmaksi nojautua TEL:n mukaisen vakuutuksen yleisiin laskuperusteisiin ainakin siihen asti kun perusteiden ennakkovahvistusmenettely niiltä poistui vuonna 1994. Yleisiin laskuperusteisiin nojataan myös eläkekassojen ja eläkesäätiöiden muuhun kuin TEL-toimintaan liittyvissä laskuperusteissa

Yhteisesti kustannettavien eläkkeiden osalta kokoava säädös on TEL 12 §, jossa lisäksi säädetään, että laitosten osallistuminen näiden eläkkeen osien (samoin kuin esim. rahastotäydennysten) kustantamiseen tapahtuu sosiaali- ja terveysministeriön eri kululajeja varten antamien perusteiden mukaisesti. Tämän valtuutuksen nojalla STM on antanut ns. vastuunjakopäätöksen, jossa esitetään pääsäännöt sen suhteen, miten osallistuminen toisaalta vanhuuseläkkeiden yhteisesti kustannettavien osien, toisaalta muiden yhteisesti kustannettavien eläkkeiden rahoittamiseen tapahtuu. Tähän tarkoitukseen tarvittavat käsitteet - vakuutusmaksu, sen tasausosa ja tasausvastuu, eri laitostyypeillä tosin hieman eri nimisinä - määritellään vastuunjakopäätöksessä periaatetasolla. Vastuunjakoon



liittyvät yksityiskohdat, mukaan lukien em. käsitteiden täsmälliset määritelmät, on esitetty STM:n eläketurvakeskuksen (ETK:n) esityksestä vahvistamissa vastuunjakoperusteissa.

Seuraavassa esitetään aluksi kohdissa 2.2.1–2.2.2 TEL:n mukaisen vakuutuksen yleiset laskuperusteet muodossa, jossa ne ovat tätä kirjoitettaessa. Kohdissa 2.3 ja 2.4 esitetään yleisiin laskuperusteisiin liittyviä taustatietoja, näistä olennaisimpana yleisten perusteiden pohjana olevaa laskuperustemalli 1962:ta.

## 2.2 Työntekijäin eläkelain mukaisen vakuutuksen yleiset laskuperusteet

### 2.2.1 Laskuperustemalli

Laskuperustemallilla tarkoitetaan seuraavassa esitettyjen analyyttisten lausekkeiden kokoelmaa sekä menettelytapoja, joilla niistä muodostetaan tarvittavat laskuperusteet. Laskuperustemallista käytetään seuraavassa nimitystä malli.

Lausekkeissa esiintyvä ikä  $x$  tarkoittaa tarkkaa ikää. Mallissa esiintyvät parametrit ovat kaikki jatkuvia. Malliin kuuluu kahdenlaisia parametrejä: yleisvakioita, jotka sisältyvät yleisiin laskuperusteisiin, sekä erikoisvakioita. Yleisvakioille käytetään merkintää  $(aj)$ , jossa  $j$  on kuhunkin yleisvakioon liittyvä tunnusnumero. Erikoisvakioiden merkintä on  $(bj)$ , ja niiden arvot sisältyvät kunkin vakuutuslajin erityisperusteisiin.

#### 2.2.1.1 Korkoutuvuus

Vuotuisen laskuperustekorona määrittelee erikoisvakio  $(b1)$ .

#### 2.2.1.2 Kuolevuus

$$(1) \quad m_x = (a1)e^{(a2)(x+(b2))}.$$

Kuolevuuden syntymävuosikohtainen riippuvuus otetaan tarvittaessa huomioon saattamalla erikoisvakio  $(b2)$  riippumaan sen henkilön syntymävuodesta, johon perustetta sovelletaan.

### 2.2.1.3 Työkyvyttömyys

Funktion  $z(x, u)$  integraali  $\int_{U_1}^{U_2} z(x, u) du$  ilmoittaa todennäköisyyden sille, että vastasyntynyt on elossa ajan  $x$  kuluttua ja on tällöin ollut yhdenjaksoisesti työkyvytön ajan, jonka pituus on välillä  $(U_1, U_2)$ .

Arvoilla  $x \geq u \geq 0$  on

$$(2) \quad \int_0^x z(x, u) du = e^{-(a4)x}.$$

Arvoilla  $x \geq u \geq y$  on

$$(3) \quad z(x, u) = \sum_{j=0}^2 (b(3+j))(a(5+j)) e^{(b(6+j))(a(8+j))x - (a(11+j))u}.$$

Suure  $y$  tarkoittaa lyhintä huomioonotettavaa työkyvyttömyyden kestoa. Maksuvapautusetu otetaan huomioon kertomalla maksu luvulla  $(b9)$ .

### 2.2.1.4 Perheellisyys

#### 2.2.1.4.1 Avioisuus

Naimisissa olevien suhteellinen määrä ( $M$  = miehet,  $N$  = naiset) on

$$(4) \quad n_x(M) = (a34) e^{-(a35)(\ln x - (a36))^4} \left[ 1 + (a37) e^{-\left(\frac{x - (a38)}{10}\right)^2} \right]$$

$$(5) \quad n_x(N) = (a39)e^{-(a40)(\ln x - (a41))^4} \left[ 1 + (a42)e^{-\left(\frac{x-(a43)}{10}\right)^2} \right].$$

#### 2.2.1.4.2 Aviopuolisoiden ikäero

Keskimääräinen vaimon ikä miehen iän funktiona on

$$(6) \quad y_x(M) = (a44)x + (a45).$$

Keskimääräinen miehen ikä vaimon iän funktiona on

$$(7) \quad y_x(N) = (a46)x + (a47).$$

#### 2.2.1.4.3 Syntyvyys

Syntyvyys naista kohti iässä  $x$  on

$$(8) \quad h_x = (a48)[x - (a49)]^3 [(a50) - x]^4 e^{-(a51)x}$$

ikävälillä  $((a49), (a50))$ , muualla 0.

#### 2.2.1.4.4 Alkavan TEL:n mukaisen lapseneläkkeen pääoma-arvo

Naisen jälkeen maksettavan lapseneläkkeen tapauksessa alkavan TEL:n mukaisen eläkkeen pääoma-arvo on lapseneläkkeen pääteistä  $w$  riippuen.

$$(9) \quad \bar{Z}_x(w, N) = \begin{cases} (a52)(x-17)^2 10^{-(a53)(x-17)^2}, & \text{kun } w = 18 \text{ ja } x > 17 \\ (a54)(x-17)^2 10^{-(a55)(x-17)^2}, & \text{kun } w = 21 \text{ ja } x > 17 \\ (a56)(x-17)^2 10^{-(a57)(x-17)^2}, & \text{kun } w = 24 \text{ ja } x > 17 \\ 0 & , \text{ kun } x \leq 17. \end{cases}$$

Pääoma-arvo vastaa lapseneläkkeiden yhteismäärää ja on laskettu sellaista eläkettä kohti, johon leski yksin olisi oikeutettu, jos vakuutettu perhe-eläke sisältäisi myös leskeneläkkeen.

Vakuutusteknisiä suureita laskettaessa käytettäviä vuotuisia korkokantoja 0, 1, 2, 3, 4, 4,25, 4,5, 4,75, 5, 6 ja 7 % vastaavat yleisvakiot (a52)–(a57) on annettu kohdassa 2.2.1.7. Muita korkokantoja vastaavat lapseneläkkeen pääoma-arvot saadaan em. korkokantoja vastaavista suureista (9) käyttäen lineaarista interpolaatiota.

#### **2.2.1.5 Kuormitus**

Kuoleman varalta voimassa olevaan positiiviseen summaan verrannollisen kuormituksen kerroin on  $\varepsilon = (b13)$ . Maksuun verrannollisen kuormituksen kerroin on  $\kappa = (b14)$ .

#### **2.2.1.6 Rahanarvon muuttuvuus**

Rahan arvon muuttuvuutta varten tarvittavana perusteena on erikoisvakio (b15).

### 2.2.1.7 Luettelo yleisvakioista

Ajan ja iän yksikkönä käytetään vuotta, ellei toisin ole ilmoitettu. Vakioiden  $(a4)$  -  $(a13)$  alla mainitut arvot edellyttävät, että  $\psi = 14$  vrk.

#### Kuolevuus

$$(a1) = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$(a2) = 0,095$$

$$(a4) = 0,002 \cdot \ln 10$$

#### Työkyvyttömyys

$$(a5) = 2,2 \cdot 10^{-5}$$

$$(a6) = 7,9 \cdot 10^{-6}$$

$$(a7) = 2,6 \cdot 10^{-6}$$

$$(a8) = 0,08$$

$$(a9) = 0,14$$

$$(a10) = 0,12$$

$$(a11) = 0,705$$

$$(a12) = 0,156$$

$$(a13) = 0,17$$

#### Avioisuus

$$(a34) = 0,73$$

$$(a35) = 6,50$$

$$(a36) = 3,89$$

$$(a37) = 0,12$$

$$(a38) = 70$$

$$(a39) = 0,74$$

$$(a40) = 9,00$$

$$(a41) = 3,74$$

$$(a42) = -0,04$$

$$(a43) = 60$$

#### Aviopuolisoiden ikäero

$$(a44) = 0,909$$

$$(a45) = 2,281$$

$$(a46) = 0,936$$

$$(a47) = 5,340$$

#### Syntyvyys

$$(a48) = 2,9 \cdot 10^{-9}$$

$$(a49) = 15$$

$$(a50) = 50$$

$$(a51) = 0,09$$

Lapseneläkkeen pääoma-arvo:

Vakuutusteknisiä suureita laskettaessa käytettävä korkokanta %	(a52)	(a53)	(a54)	(a55)	(a56)	(a57)
0	0,095	0,00190	0,105	0,00170	0,117	0,00155
1	0,085	0,00185	0,095	0,00165	0,103	0,00150
2	0,079	0,00182	0,087	0,00163	0,093	0,00148
3	0,074	0,00180	0,080	0,00161	0,084	0,00145
4	0,069	0,00179	0,074	0,00160	0,076	0,00142
4,25	0,068	0,00179	0,073	0,00159	0,074	0,00142
4,50	0,067	0,00178	0,071	0,00158	0,073	0,00141
4,75	0,066	0,00178	0,069	0,00157	0,072	0,00141
5	0,065	0,00178	0,068	0,00157	0,071	0,00141
6	0,061	0,00176	0,063	0,00154	0,065	0,00139
7	0,057	0,00174	0,058	0,00151	0,059	0,00137

**2.2.2 Mallin käyttöön liittyviä kaavoja**

Seuraavassa esitetään eräitä tavanomaisesta vakuutusmatemaattisesta tekniikasta poikkeavia menettelytapoja, joiden avulla mallista muodostetaan laskuperusteet.

**2.2.2.1 Korkoutuvuus ja rahanarvon muuttuvuus**

Vakuutusteknisiä suureita laskettaessa käytetään korkoutuvuutta

$$(10) \quad d = \ln(1 + (b1) - (b15)) .$$

### 2.2.2.2 Kuolevuus

Erikoisvakio ( $b_2$ ) otetaan huomioon korvaamalla todellinen ikä  $y$  iällä  $x = y + (b_2)$  ja käyttämällä vakuutusteknisiä suureita, jotka on laskettu argumenttia  $x$  ja erikoisvakion ( $b_2$ ) arvoa nolla vastaavasti. Useamman henkilön "yhteiskuolevuuteen" liittyvät suureet saadaan samaten korvaamalla iät "yhteisiällä"  $x$ , joka määräytyy ehdosta

$$(11) \quad m = m_{x1} + m_{x2} \quad (x1 \geq x2),$$

jolloin

$$(12) \quad x = x1 + \frac{1}{(a2)} \ln \left[ 1 + e^{-(a2)(x1-x2)} \right].$$

Käytettäessä ikäalueella  $x \leq 70$  iästä ja sukupuolesta riippumatonta kuolevuutta  $m_x = (a4)$  elinkorko lasketaan kaavasta

$$(13) \quad \bar{a}_{\overline{n}|} = \frac{1 - e^{-((a4)+d)n}}{(a4) + d}.$$

### 2.2.2.3 Työkyvyttömyys

Määritellään funktio

$$(14) \quad j(x, u, d) = j(x, u) = e^{-dx} z(x, u).$$

Tällöin työkyvyttömyyseläkkeen kertamaksu lasketaan kaavasta

$$(15) \quad \bar{A}_{xw}^{(e)} = e^{((a4)+d)x} \int_{x+e}^w \int_e^{t-x} j(t, u) du dt$$

ja vuotuinen etukäteinen vastuuvaaramaksu kaavasta

$$(16) \quad {}_{(e)}\mathbf{p}_{x:w} = {}_{(e)}\bar{A}_{x:w} - e^{-((a^4)+d)} {}_{(e)}\bar{A}_{x+1:w}.$$

Alkaneen työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvo henkilölle, jonka ikä on  $t$  ja jonka työkyvyttömyys on jatkunut yhdenjaksoisena alkamisiästä  $x$  lähtien, on

$$(17) \quad \bar{a}_{[x]+(t-x):w}^{\overline{ii}} = \frac{1}{\mathbf{j}(t, t-x)} \int_t^w \mathbf{j}(s, s-x) ds.$$

Erikoisvakiot otetaan huomioon vakuutusteknisissä laskelmissa lausekkeesta (3) ilmenevällä tavalla.

Aktiivikorko saadaan jakamalla kaavan (13) mukainen elinkorko erikoisvakiolla ( $b_9$ ).

#### 2.2.2.4 Perheellisyys

##### 2.2.2.4.1 Eräitä perheellisyysperusteisiin liittyviä pääoma-arvoja

Naisen jälkeen jokaiselle lapselle maksettavan yksikköeläkkeen pääoma-arvo on

$$(18) \quad \bar{g}_x(w, N) = \int_{x-w}^x \mathbf{h}_t \bar{a}_{w-x+t}^{\overline{ii}} dt.$$

Naisen jälkeen  $k$ :nneksi nuorimmalle lapselle maksettavan yksikköeläkkeen pääoma-arvo on:

$$(19) \quad \bar{h}_x^k(w, N) = \int_{x-w}^x \mathbf{h}_t \frac{1}{(k-1)!} \left( \int_t^x \mathbf{h}_u du \right)^{k-1} e^{-\int_t^x \mathbf{h}_u du} \bar{a}_{w-x+t}^{\overline{ii}} dt.$$

Merkitään lisäksi

$$(20) \quad \bar{h}_x^1(w, N) = \bar{h}_x(w, N).$$

Eri päättymisikiä  $w$  vastaavat pääoma-arvot (18) ja (20) saadaan  $w$ :n arvoja 18, 21 ja 24 vastaavasti lasketuista arvoista toisen asteen interpoloinnilla.



Miehen jälkeen maksettavan lapseneläkkeen tapauksessa suureita (18) ja (20) vastaavat suureet saadaan verrannoista

$$(21) \quad \frac{\bar{g}_x(w, M)}{n_x(M)} = \frac{\bar{g}_{y_x(M)}(w, N)}{n_{y_x(M)}(N)}$$

$$(22) \quad \frac{\bar{h}_x(w, M)}{n_x(M)} = \frac{\bar{h}_{y_x(M)}(w, N)}{n_{y_x(M)}(N)},$$

missä  $\bar{g}_{y_x(M)}(w, N)$  ja  $\bar{h}_{y_x(M)}(w, N)$  ovat kaavojen (18) ja (20) mukaiset suureet.

Miehen jälkeen maksettavan lapseneläkkeen tapauksessa kaavaa (9) vastaava pääoma-arvo saadaan verrannosta

$$(23) \quad \frac{\bar{Z}_x(w, M)}{n_x(M)} = \frac{\bar{Z}_{y_x(M)}(w, N)}{n_{y_x(M)}(N)},$$

missä  $\bar{Z}_{y_x(M)}(w, N)$  on kaavan (9) mukainen suure.

#### 2.2.2.4.2 Perhe-eläkkeen kertamaksut

Erikoisvaktion puuttuminen perusteista  $y_x(M)$  ja  $y_x(N)$  korvataan edunsaajan erikoisvaktion (b2) sopivalla valinnalla.

### 2.3 Laskuperustemalli, yleiset perusteet ja erityisperusteet

Edellä esitettyssä muodossa yleiset laskuperusteet on vahvistettu 16.10.1990 lukuun ottamatta eräitä kohdan 2.2.1 korkokantataulukkoon liittyviä täydennyksiä, jotka vahvistettiin 3.2.1998. Alkuperäisen version sosiaali- ja terveysministeriö vahvisti 12.7.1962, jonka jälkeen siihen vahvistettiin muutoksia tai täydennyksiä 7.9.1967, 14.7.1970, 15.1.1979, 20.1.1983, 10.2.1986 ja 17.12.1986.

Laskuperustemalli 1962 valmisteltiin 1960-luvun alussa Eläketurvakeskuksen alaisessa työryhmässä. Tämä perusteryhmä esitti perusteet 30.3.1962 päivätyssä muistiossa, johon liittyvät 6.4.1962 päivätty edellä kohdassa 2.2.2 esitettyä vastaava selostus mallin käytössä tarvittavista kaavoista ja 7.5.1962 päivätty perustelut. Laajemman yleisesityksen perusteryhmä esitti 22.5.1962 päivätyssä muistiossaan.

Laskuperustemalli valmisteltiin lähinnä TEL:n mukaisen vakuutuksen tarpeisiin, ajatellen kuitenkin samalla sen soveltuvuutta likipitäen kaikkeen eläkevakuutukseen: lakisääteiseen eläkevakuutukseen, vapaaehtoiseen lisäeläkevakuutukseen sekä eläkesäätiöissä tai eläkekassoissa järjestettyyn eläketurvaan. Kuluneiden kolmen ja puolen vuosikymmenen aikana käsitys mallin tarkoituksenmukaisesta soveltamisalueesta on kuitenkin täsmentynyt jonkin verran suppeampaan suuntaan.

Laskuperustemallilla tarkoitetaan niiden peruskaavojen muodostamaa kokonaisuutta, jotka on esitetty yleisten perusteiden luvussa 1 (edellä 2.2.1) . Luku 2 (edellä 2.2.2) sisältää eräitä näiden peruskaavojen perusteella johdettavissa olevia suureita, joiden esittämisen on katsottu olevan tarpeen normaalien vakuutusmatemaattisten menettelytapojen lisäksi.

Laskuperustemalli ei sinänsä määrää laskuperusteisiin sisältyvien suureiden tasoa, vaan ainoastaan laskuperusteiden matemaattisen muodon. Mallista saadaan laskuperusteet antamalla mallissa esiintyville vakioille arvot. Laajaa soveltamisaluetta ajatellen laskuperustemalli on laadittu siten, että sen kaavoissa esiintyy parametreina ensinnäkin joukko ns. yleisvakioita, joiden on ajateltu olevan stabiileja tai joiden muuttamiseen on tarvetta korkeintaan hyvin harvoin. Niiden arvot on, kuten kohdasta 2.2.1.7 kävi ilmi, sisällytetty yleisiin laskuperusteisiin. Yleisvakioiden ohella malliin on sisällytetty joukko erikoisvakioiksi kutsuttuja parametreja, joiden muuttamiseen on toisaalta arveltu olevan aihetta useammin ja joiden arvot toisaalta riippuvat vakuutusmuodosta ja käyttötarkoituksesta. Tämän mukaisesti ne sisältyvät kunkin vakuutusmuodon erityisperusteisiin. Eri vakuutuslajeihin liittyvät erikoisvakiot ovat 1.1.2003 seuraavat:

Taulukko 2.1. Erikoisvakioiden arvot 1.1.2003 TEL:n perus- ja lisäeläkevakuutuksessa.

	TEL-peruseläkevakuutus	TEL-lisäeläkevakuutus
Laskuperuste- Korko	$(b1) = 0,0425$	$(b1) = 0,0425$
Kuolevuus	<p>Miesten vanhuuseläke, Yksilöllisenä varhaiseläkkeenä myönnetty Työkyvyttömyyseläke ja työttömyyseläke:</p> $(b2) = \begin{cases} -6, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -7, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -8, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -9, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -10, & \text{kun } 1970 \leq v - x < 1980 \\ -11, & \text{kun } v - x \geq 1980 \end{cases}$ <p>Naisten vanhuuseläke, yksilöllisenä varhaiseläkkeenä myönnetty työkyvyttömyyseläke ja työttömyyseläke:</p> $(b2) = \begin{cases} -13, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -14, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -15, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -16, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -17, & \text{kun } 1970 \leq v - x < 1980 \\ -18, & \text{kun } v - x \geq 1980 \end{cases}$	<p>Miesten vanhuuseläke ja yksilöllisenä varhaiseläkkeenä myönnetty työkyvyttömyyseläke</p> $(b2) = -8$ <p>Naisten vanhuuseläke ja yksilöllisenä varhaiseläkkeenä myönnetty työkyvyttömyyseläke</p> $(b2) = -15$

	TEL- peruseläkevakuutus	TEL-lisäeläkevakuutus
Perhe-eläke		Miespuolinen edunjättäjä: $(b2) = -5$ Naispuolinen edunjättäjä: $(b2) = -12$ Miespuolinen edunsaaja: $(b2) = -8$ Naispuolinen edunsaaja: $(b2) = -15$ Miesten henkivakuutus: $(b2) = -5$ Naisten henkivakuutus: $(b2) = -12$
Työkyvyttömyys	$(b3) = 1$ $(b4) = 1$ $(b5) = 1$ $(b6) = 1$ $(b7) = 1$ $(b8) = 1$	Alkaneen eläkkeen pääoma-arvo: $(b3) = 0,5$ $(b4) = 0,5$ $(b5) = 0,5$ $(b6) = 1$ $(b7) = 1$ $(b8) = 1$ Vastaisen eläkkeen kerta- ja vastuuvaaramaksu: $(b3) = 0,5$ $(b4) = 0,5$ $(b5) = 0,5$ $(b6) = 1$ $(b7) = 1$ $(b8) = 1$

	TEL-perusvakuutus	TEL-lisäeläkevakuutus
Maksuvapautus		Perhe-eläkkeen ja hautausavustuksen Vastuuvaaramaksu: (b9) = 1,06 Muulloin (b9) = 1
Kuormitus:  summaan verrannollinen  bruttomaksuun verrannollinen	(b13) = 0  (b14) = 0	(b13) = 0,001  Työsuhteessa olevan osalta (b14) = 0,08  Hetki alkavana vakuutettavan eläkkeen ja siihen liittyvien vastaisten etujen osalta sekä varhaiseläkkeen täydennysosan maksua laskettaessa (b14) = 0,045
Rahan arvon muuttuvuus	(b15) = 0,0125	(b15) = 0,0125

Valitulla esitystavalla on saavutettu laajan soveltamisalan ohella muitakin laatimisvaiheessa keskeisinä pidettyjä ominaisuuksia, kuten mahdollisuus perusteiden tarkistamiseen mahdollisimman yksinkertaisella tekniikalla.

## 2.4 Perustefunktioiden valintaan ja perusteiden tasoon liittyviä näkökohtia

Laskuperusteiden tasoa kiinnitettäessä on TEL:n (aikaisemmin vakuutusyhtiölain) turvaavuus- ja kohtuusperiaatteiden lisäksi otettava huomioon työeläkejärjestelmän erityispiirteet, joista olennaimpia ovat TEL 12 §:n mukainen tasausmenettely ja TEL 3 a §:ssä tarkoitettu perusteiden yhtäläisyysperiaate. Jälkimmäisen periaatteen seurauksena laskuperusteet ovatkin TEL:n osalta käytännöllisesti katsoen samat riippumatta siitä, onko eläketurva järjestetty vakuutusyhtiössä, eläkekassassa vai eläkesäätiössä.

TEL 12 §:n mukainen tasausmenettely sisältää eräänä kohtanaan sen, että yleinen perustetäyttö tasoitetaan kaikkien ko. toimintaa harjoittavien eläkelaitosten kannettavaksi. Tämä perustetäydennysten mahdollisuus merkitsee ylimääräistä turvaavuustekijää, jonka johdosta voidaan soveltaa pienemmät turvaavuusmarginaalit sisältäviä laskuperusteita kuin muussa vakuutustoiminnassa.

TEL:n ensimmäisiä laskuperusteita laadittaessa jouduttiin ottamaan kantaa siihen, kuinka laajaksi perustetäydennysmahdollisuuden käyttö oli ajateltu. Perusteryhmän kanta oli tuolloin, että tasausmenettely on tarkoitettu sovellettavaksi vain poikkeustapauksissa ja tällöinkin vain erikoisperusteiden, nimenomaan laskuperustekorona alenemisen varalta. Ajateltiin toisin sanoen, että tasausmenettely on muun kuin korkoperusteen osalta katsottava lähinnä teoreettiseksi säännöksi, jonka avulla vapaudutaan huomattavasti yliturvaavien perusteiden käytöstä. Samaan suuntaan katsottiin vaikuttavan sen, että tasausmenettely on mahdollinen vain yleisen perustemuutoksen sattuessa. Kun perustetaso on yhteinen kaikkien eläkelaitosten osalta, perusteiden on siis sovellettava myös niille laitoksille, joiden vakuutusliikkeen tulos muodostuu toimintapiirin rakenteen johdosta epäedullisemmaksi. Muissa laitoksissa muodostuva kuolevuus- ja työkyvyttömyysliikkeen ylijäämä on palautettavissa vakuutuksenottajille eläkelaitoskohtaisella voitonjaolla.

Tämä alkuperäinen arvio perustetäydennystarpeen kohdentumisesta on osoittautunut täysin harhaan osuneeksi. TEL:n historian aikana on useita kertoja osoittautunut tarpeelliseksi täydentää tasausmenettelyn kautta sekä vanhuus- että työkyvyttömyysvastuita. Sen sijaan korkoperusteen petämisestä johtuva rahastotäydennys alkoi näyttää tarpeelliselta vasta vuoden 1996 lopussa, ja tuolloin rahastotäydennysmenettely olisi johtanut niin suureen vastuuvelan kasvuun, ettei sen rahoittamista katsottu mahdolliseksi. Sen sijasta säädettiin poikkeuslaki, jolla eläkkeiden rahastoituja

osia pienennettiin siten, että koron muutoksesta huolimatta eläkelaitosten vastuu säilyi eläke- ja yksilötasolla ennallaan.

## **2.4.1 Korkoutuvuus ja rahan arvon muuttuvuus**

### **2.4.1.1 Jatkuvan koron malli**

Kuten yleisistä perusteista käy ilmi, perusteissa käytetään jatkuvaa korkolaskua. Korkokanta on määritelty erikoisvakiolla ( $b1$ ), ja kaikki korkokannat ovat sen puitteissa mahdollisia. TEL:n mukaisessa vakuutuksessa käytetty rahan arvon muuttuvuus määritellään erikoisvakiolla ( $b15$ ). Vastuuvelan laskennassa käytettävä korko määräytyy laskuperustekorona ( $b1$ ) ja rahan arvon muuttuvuuden ( $b15$ ) erotuksena.

### **2.4.1.2 Korkoutuvuuden tasoon liittyvät näkökohdat**

TEL:n vakuutusteknisiä suureita laskettaessa käytettäväksi perustekoroksi valittiin 5 %:n vuotuinen korko. Alunperin pidettiin valittua 5 %:n korkoa mieluummin liian suurena kuin liian pienenä. Valintaa perusteltiin seuraavin, osittain eri suuntiin vaikuttavin näkökohdin:

- a. Lähtökohtana oli, että valitulla laskuperustekorolla tuli olla jotensakin todennäköiset mahdollisuudet osoittautua kestäväksi seuraavat 10–20 vuotta.
- b. TEL 12 §:n perusteella voitiin turvaavuustasoa alentaa, koska yleinen perustetappio täytetään tasausmenettelyllä.
- c. Alhaisen koron kaudet olivat 1960-luvun alkuun mennessä kertyneen kokemuksen mukaan maassamme olleet suhteellisen lyhyitä, ja esim. talletuskoron ollessa 1930-luvulla matalimmillaan oli henkivakuutusyhtiöiden pääoman tuotto tuolloinkin ollut suurempi kuin nyt ehdotettu laskuperustekorko. Korkotasosta TEL:n säätämisen jälkeen saadut kokemukset tukivat tämän argumentin vakuuttavuutta aina vuoteen 1996 asti.
- d. Lopullinen eläkejärjestelystä aiheutuva kustannus ei määräydy "ensimmäisen kertaluvun perusteiden" mukaan, koska mahdollinen ylijäämä palautetaan (laskuperustekorona ylittävä korkotuotto hyvitetään niille vakuutuksille, joiden osalta se on syntynyt).

e. Eläkejärjestelmän tasausmenojen odotettiin toisaalta muodostuvan muutenkin ajan mittaan raskaiksi, josta syystä pyrittiin välttämään niiden rasittamista mahdollisella perustekorona alentamisesta johtuvalla rahastotäydennyksellä.

Laskuperustekorko pysyi 5 %:n tasolla aina vuoden 1970 loppuun saakka. Yleisen korkotason noustua huomattavasti rahastojen laskennassa sovellettavaa 5 %:n korkotasoa korkeammaksi laskuperustekorko eriytettiin viimeksi mainitusta. Tuolloin laskuperustekorko jaettiin kahteen komponenttiin siten, että yksilöllisiä vakuutusmaksuja ja rahastoja laskettaessa käytettiin edelleen 5 %:n korkotasoa (rahastokorkoa), mutta laskuperustekorona ja 5 %:n koron erotusta vastaava korkotuotto vastuuvälille ja vakuutusmaksuille käytettiin yhteisesti kustannettavien eläkkeiden ja muiden tasausmenojen rahoittamiseen. Tätä erotusta vastaava uusi laskuperustesuure (*b15*) otettiin samalla mukaan yleisiin laskuperusteisiin.

Menettely sallii laskuperustekorona (*b1*) korottamisen tai alentamisen puuttumatta pysyväisluonteiseksi tarkoitettuun rahastonlaskentakorkoon. Näin tehtiin mahdolliseksi laskuperustekorona joustava muuttaminen sen johtamatta yksilökohtaisten vastuiden täydennystarpeeseen tai purkautumiseen. Kaksijakoiseen korkoon siirtymisen jälkeen laskuperustekorko oli aluksi 7 %. Myöhemmin sitä on edelleen korotettu, välillä taas alennettu. Korkeimpana toistaiseksi sovellettuna arvona oli 10 % vuosina 1985–1986. Korkotason alentumisen myötä on laskuperustekorkoa taas useaan otteeseen alennettu, ja vuonna 2003 se on 4,25 %.

Kaksijakoiseen laskuperustekorkoon siirtymisen myötä saatiin samalla korkotuottoja eläkejärjestelmän kasvavien tasausmenojen rahoittamiseen ja siten vähentämään vakuutusmaksun korotustarvetta. Järjestelmän varjopuolena oli se, että aikoina, jolloin yleisen korkotason alentuminen pakotti alentamaan myös laskuperustekorona tasoa, tasausliikkeen rahoittamiseen käytettävissä olevat korkotuotot vähenivät. Jollei tasausliikkeen puolelle ollut kerätty minkäänlaista puskurirahastoa, tästä seurasi välitön maksun korottamisen tarve.

Yleisen korkotason voimakas aleneminen 1990-luvun kuluessa johti TEL:n rahoitustekniikan huomattavaan uudistukseen vuoden 1997 alusta. Tässä uudistuksessa laskuperustekorko ja rahastokorko olivat olennaisina kohteina.

Viiden prosentin rahastokorko oli kestänyt huomattavasti kauemmin kuin alussa tavoitteeksi asetettu 10–20 vuotta, mutta sen alentaminen alkoi näyttää välttämättömältä vuoden 1996 kuluessa.



Lopulta päädyttiin alentamaan rahastokorko 3 %:n tasolle. Ilman muita toimia tämä olisi korottanut TEL-LEL-TaEL-MEL järjestelmässä vastuovelkaa keskimäärin noin 50 %. Tällaisen rahastotäydennyksen hinta olisi ollut 72 mrd. markkaa (12 mrd. euroa), eikä sen toteuttamiseen ollut mitään mahdollisuuksia. - Laskuperusteteknisesti toimenpide sen sijaan olisi ollut mitä helpoin: olisi riittänyt muuttaa erikoisvakion (*b15*) arvo toiseksi.

Ongelma ratkaistiin poikkeusmenettelyllä alentamalla lailla kaikkia rahastoituja eläkkeitä koronmuutoshetkellä 31.12.1996 siten, että vastuovelan määrä säilyi yksilö- ja eläketasolla ennallaan koronmuutoksesta huolimatta.

Samassa yhteydessä muutettiin myös laskuperustekoron ja rahastokoron erotusta vastaava tuoton käyttöä. Vuodesta 1997 lukien tätä tuottoa ei enää käytetä suoraan tasauseläkemenon rahoittamiseen, vaan vuosina 1997–1999 eläkelaitosten vakavaraisuuden parantamiseen, ja sen jälkeen kohdassa 1.4 mainittuun rahastoitujen vanhuuseläkkeiden korottamiseen. Korkotason ja maksutason hankalaksi koettu välitön yhteys saatiin näin puretuksi. Pitkällä aikavälillä yhteys on kuitenkin edelleen olemassa: mitä paremmat tuotot eläkejärjestelmä onnistuu saamaan sijoituksilleen, sitä pienempi on maksuun kohdistuva korotuspaine pitkällä aikavälillä.

Laskuperustekorkoon ja rahastokorkoon kohdistuneilla muutoksilla olisi ollut maksua korottava vaikutus, joka kompensoitiin alentamalla vanhuuseläkkeiden maksun kautta tapahtuvaa rahastointia.

TEL-lisävuoksuksessa rahastokoron alennus toteutettiin vasta vuoden 1997 lopussa.

Muun kuin lakisääteisen eläkevakuutuksen perustekorkona käytettiin pitkään 4,25 %:n vuotuista korkoa, kunnes vuoden 1999 alusta se laskettiin 3,5 %:iin. Yleisen korkotason alenemisen vuoksi, STM määräsi 1.3.2003 alkaen suurimmaksi mahdolliseksi muun kuin lakisääteisen eläkevakuutuksen koroksi 2,5 %.

#### **2.4.1.3 Rahanarvon muuttuvuus**

Laskuperustekoron ja 3 %:n koron erotusta (*b15*) kutsutaan perusteissa rahan arvon muuttuvuudeksi. Vuosina 1971–1996 laskuperustekoron vaihdeltua 6–10 %:n haarukassa rahanarvon muuttuvuus on vastaavasti seurannut sen muutoksia 1–5 %:n vaihteluvälillä. Tosiasiallisesti suureen

(b15) yhteys inflaatioon on kovin välillinen, joten tälle erikoisvakiolle ollaankin valmistelemassa uuta nimeä.

## 2.4.2 Kuolevuus

### 2.4.2.1 Kuolevuuden lauseke

Kuolevuusperusteen valinta perustui aikanaan seuraaviin kriteereihin:

- a. Perusteen oli sovelluttava vanhuuseläkkeeseen, perhe-eläkkeeseen ja henkivakuutukseen.
- b. Mallin haluttiin olevan teknisesti hyvin hallittavissa.
- c. Haluttiin, että kuolevuuden prosentuaalinen muutos voidaan toteuttaa ikäsiirrolla.
- d. Haluttiin mahdollisuutta sisällyttää perusteeseen sukupolvi-kuolevuus niin ikään ikäsiirrolla toteutettuna.

Näillä perusteilla valinta päätyi Gompertz-kuolevuuden. Tämän mallin heikkoudeksi tosin todettiin nuorten liian pieni kuolevuus toteutuneeseen kuolleisuuteen nähden, mutta tämä ongelma katsottiin voitavan tarvittaessa hoitaa maksuun sisällytettävällä varmuuslisällä. Nuorten henkilöiden kuolevuudella katsottiin lisäksi kokonaisuuden kannalta olevan täysin toisarvoinen merkitys. Kuolevuusperusteen muotoa valittaessa on ajateltu myös mahdollisuutta suorittaa kuolevuuden jako komponentteihin kuolinsyyn mukaan.

Näillä kriteereillä on päädytty yleisten perusteiden kaavan (1) mukaiseen lausekkeeseen. Valintakriteerin c ehto on täytettävissä kertoimen (b2) sopivalla valinnalla.

Alun alkaen kuolevuusfunktion eksponenttiin sisältyi lisäksi sukupolvi-kuolevuutta varten tarkoitettu termi  $-(a3)\bar{A}$ , jolloin periaatetasolla kriteerin d ehto olisi voitu täyttää antamalla kertoimelle (a3) nollasta poikkeava arvo. Symboli  $\bar{A}$  oli tarkoitettu merkitsemään syntymävuotta. Aluksi kuitenkin asetettiin  $(a3) = 0$ , jolloin sukupolvierot katoavat, ja perusteryhmä esitti jo perusteluissaan varauksen sen suhteen, että otettaessa aikanaan sukupolvi-kuolevuus käyttöön sen toteuttamistapakin on kenties harkittava erikseen.

Kun sukupolvi-kuolevuus 1980-luvulla otettiin käyttöön TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa, sitä ei lopulta tehtykään yleisvakion ( $a_3$ ) avulla, vaan antamalla erikoisvakion ( $b_2$ ) muuttua syntymävuoden mukaan kymmenvuotislukokittain. Tällä päästään suurempaan joustavuuteen kuin alkuperäisellä tekniikalla, joka sisälsi implisiittisen oletuksen tavasta, jolla kuolevuus alenee syntymävuoden myötä. Tässä yhteydessä yleisvakio ( $a_3$ ) kävi tarpeettomaksi, ja uudistettaessa yleiset laskuperusteet kokonaisuudessaan vuonna 1990 perhe-eläkeuudistuksen yhteydessä kuolevuuden lauseke saatettiin kaavassa (1) esitettyyn muotoonsa. Tämä toteutustapa merkitsee kuitenkin myös sitä, että ellei eri vakuutuslajeissa vahvisteta samankaltaista vakion ( $b_2$ ) riippuvuutta syntymävuodesta, eri vakuutusmuodoissa käytettävät kuolevuusperusteet eriytyvät. Näin on käynytkin, koska lisäeläkevakuutuksissa ei sukupolvi-kuolevuutta toistaiseksi ole toteutettu.

Laskentatekniikan yksinkertaistamiseksi on toisinaan perusteltua käyttää vakiokuolevuutta silloin kun kuolevuudella on toissijainen merkitys, esimerkiksi työkyvyttömyyseläkevakuutuksessa, maksujen pääoma-arvoa laskettaessa ja orvoneläkkeen pääoma-arvoa laskettaessa. Vakiokuolevuutena on näissä tilanteissa edellä esitetty yleisvakion ( $a_4$ ) arvo, lapseneläkkeiden osalta kuitenkin 0.

Perhe-eläkevakuutuksessa useamman henkilön yhteiskuolevuuteen liittyvät luvut lasketaan yleisissä perusteissa esitetyllä yhteiskuolevuustekniikalla (kaavat (11) ja (12) edellä). Tämän menetelmän etuna on sen käytön helppous verrattuna muihin, ehkä hieman suuremman tarkkuuden antaviin menetelmiin.

#### 2.4.2.2 Kuolevuusperusteen taso

Valitun kaltaisen Gompertz-kuolevuuden lausekkeesta kaikki kuolevuusperusteet sekä miesten että naisten osalta johdetaan ikäsiirroin. Kuolevuusperusteen käyttökelpoisuuden kannalta olennainen merkitys on vakion ( $a_2$ ) valinnalla. Se on TEL:n yleisissä perusteissa valittu siten, että iän kasvaessa 10 vuodella kuolevuus kasvaa 2,59-kertaiseksi. Tällä valinnalla on päästy siihen, että peruste soveltuu sekä miehille että naisille. Se on pyritty valitsemaan myös siten, että se ottaisi huomioon kuolevuuden vastaisen kehityksen: kuolleisuuden aleneminen aiheuttaa yleensä vakion ( $a_2$ ) korottamistarpeen.

Eläkkeensaajien kuolevuusperustetta mitoitettaessa oli lähtökohtana alussa, että aktiivihenkilö siirtyy keskimäärin 30 vuoden kuluttua vanhuuseläkkeelle. Kun kuolleisuustrendi tuolloisten havain-

tojen perusteella merkitsi ikäsiirroksi muutettuna noin 0,15 vuoden ikäsiirtoa vuotta kohden, oli ikäsiirtotarve 30 vuodessa noin 4–5 vuotta. Kuolevuusperusteeseen sisällytettiin silloiseen väestökuolleisuuteen nähden 4–5 vuoden ikäsiirtoa vastaava marginaali. Naisten kuolevuus saatiin miesten kuolevuudesta kuuden vuoden ikäsiirrolla.

Edunjättäjän kuolevuusperuste valittiin käyttäen apuna silloin käytössä olleisiin ryhmäeläkevakuutuksiin sovellettua edunjättäjän kuolevuusperustetta. Valittu kuolevuusperuste oli tasoltaan selvästi silloista väestökuolleisuutta alempi, joskin korkeampi kuin yksilöllisessä henkivakuutustoiminnassa tuolloin sovellettu kuolevuusperuste. Perustetason valintaan vaikutti myös kuolleisuustrendin aleneva suunta.

Kuolevuusperustetta on ollut tarvetta muuttaa useita kertoja. Vuoden 1971 lopussa naisten ikäsiirtoa kasvatettiin yhdellä vuodella, kun miesten kuolleisuuden aleneminen oli laajalla ikäalueella pysähtynyt, mutta naisilla edelleen jatkunut. Seuraavan kerran väestökuolleisuuden aleneminen johti ikäsiirron kasvattamiseen kahdella vuodella kummankin sukupuolen osalta vuoden 1982 lopussa. Sukupolvi kuolevuus otettiin käyttöön vuoden 1986 lopussa siten, että viimeistään vuonna 1940 syntyneiden miesten kuolevuusperuste jätettiin ennalleen, mutta tätä nuoremmilla ikäsiirtoa kasvatetaan kymmenvuotislukittain aina yhdellä vuodella. Naisille tehtiin vastaavan portaikon lisäksi kaikilla ikäalueilla kahden vuoden ikäsiirtoa vastaava tasokorjaus, jolloin sukupuolten välinen ero kasvoi yhdeksän vuoden ikäsiirtoa vastaavaksi. Sukupolvi kuolevuuden käyttöönoton myötä tarpeen toistuviin perustemuutoksiin oletettiin vähenevän.

Kuolevuuden aleneva kehitys on kuitenkin voimistunut, ja kuolevuusperustetta jouduttiin muuttamaan vuosien 1996 ja 2001 lopussa. Vuonna 1997 miesten ikäsiirtoa kasvatettiin kolmella, naisten kahdella vuodella, jonka jälkeen sukupuolten välinen ero kaventui kahdeksaan vuoteen. Vuoden 2001 alusta vuoden 1940 jälkeen syntyneiden naisten ikäsiirtoa kasvatettiin yhdellä ja miesten ja naisten välinen ero kavennettiin seitsemään vuoteen miesten ikäsiirtoja muuttamalla. Vuoden 2003 alusta alkaen lisättiin uusi luokka vuoden 1980 jälkeen syntyneille. Vuoden 1996 muutos toteutettiin samalla poikkeusmenettelyllä kuin rahastokoron alentaminen, ts. pienentämällä rahastoituja eläkkeitä pääoma-arvokertoimien nousun kompensoimiseksi. Vuoden 2001 lopussa sitä vastoin muutos tehtiin rahastotäydennyksen kautta.

TEL-peruseläkkeen ikäsiirrot			TEL-lisäeläkkeen ikäsiirrot		vanhuuseläke	
1.1.2003 lähtien	Nainen	Mies			Nainen	Mies
$v-x < 1940$	-13	-6	1.1.2003 lähtien		-15	-8
$1940 \leq v-x < 1950$	-14	-7	1.1.1998- 31.12.2002		-14	-6
$1950 \leq v-x < 1960$	-15	-8	1.1.1987-31.12.1997		-12	-3
$1960 \leq v-x < 1970$	-16	-9	1.1.1983- 31.12.1986		-9	-2
$1970 \leq v-x < 1980$	-17	-10	1.1.1972- 31.12.1982		-7	0
$1980 \leq v-x$	-18	-11	ennen 1.1.1972		-6	0
1.1.2002- 31.12.2002	Nainen	Mies				
$v-x < 1940$	-13	-6				
$1940 \leq v-x < 1950$	-14	-7				
$1950 \leq v-x < 1960$	-15	-8				
$1960 \leq v-x < 1970$	-16	-9				
$1970 \leq v-x$	-17	-10				
1.1.1997- 31.12.2001	Nainen	Mies				
$v-x < 1940$	-13	-5				
$1940 \leq v-x < 1950$	-13	-5				
$1950 \leq v-x < 1960$	-14	-6				
$1960 \leq v-x < 1970$	-15	-7				
$1970 \leq v-x$	-16	-8				
1.1.1993- 31.12.1996	Nainen	Mies				
$v-x < 1940$	-11	-2				
$1940 \leq v-x < 1950$	-12	-3				
$1950 \leq v-x < 1960$	-13	-4				
$1960 \leq v-x < 1970$	-14	-5				
$1970 \leq v-x$	-15	-6				
1.1.1987- 31.12.1992	Nainen	Mies				
$v-x < 1940$	-11	-2				
$1940 \leq v-x < 1950$	-12	-3				
$1950 \leq v-x < 1960$	-13	-4				
$1960 \leq v-x$	-14	-5				
1.1.1983- 31.12.1986	Nainen	Mies				
Syntymävuodella ei merkitystä	-9	-2				
1.1.1972- 31.12.1982	Nainen	Mies				
Syntymävuodella ei merkitystä	-7	0				
ennen 1.1.1972	Nainen	Mies				
Syntymävuodella ei merkitystä	-6	0				

Lisävuokutusten osalta kuolevuusperusteen muutos jätettiin vuonna 1986 pelkän naisia koskevan tasokorjauksen varaan. Sukupolvikuolevuuteen siirtymistä ei ole katsottu aiheelliseksi, koska lisävuokutuksissa kannan painopiste on nimenomaan vanhoissa ikäluokissa. Vuoden 1997 lopussa miesten ikäsiirtoa kasvatettiin kolmella ja naisten kahdella vastaavalla poikkeusmenettelyllä kuin TEL:n mukaisessa perusvuokutuksessa. Vuoden 2002 lopussa toteutettiin ikäsiirtojen muutos samoin vastaavalla tavalla kuin perusvuokutuksessa vuoden 2001 lopussa. Tällöin miesten ikäsiirtoa muutettiin kahdella ja naisten yhdellä vuodella.

### **2.4.3 Työkyvyttömyys**

#### **2.4.3.1 Mallin valinta**

Laskuperustemallin laadintavaiheessa aikaisemmat työkyvyttömyysmallit olivat yleensä intensiteettimalleja, siirtyminä invalidisoituvuus ja työkyvyttömien poistuvuus. Nämä johtavat lausekkeisiin, joissa joudutaan yksinkertaistamisen vuoksi asettamaan työkyvyttömyysilmiön olennaisia piirteitä kuvaaville suureille erilaisia joustavuutta rajoittavia ehtoja. Tuolloin todettiin, etteivät aikaisemmat mallit ole tarkoituksenmukaisia ottaen huomioon työkyvyttömyysvakuutuksen kehittämistarpeet ja sen soveltamisen laajuus. Erityisesti katsottiin, että työkyvyttömyysvakuutuksen differentioiminen esim. työkyvyttömyyssyyn mukaan on aikaisempien mallien puitteissa erittäin hankalaa. Vaikka tämä näkökohta näyttelikin omaa osaansa mallin valinnassa, tällaiseen differentiointiin ei ole sittemminkään menty.

Uudelle työkyvyttömyysmallille asetettiin alunperin seuraavat vaatimukset:

- a. Tekniikan on oltava sellainen, että kaikki työkyvyttömyysilmiön olennaiset piirteet voidaan ottaa huomioon perustemallin rakennetta muuttamatta.
- b. Tekniikan on sallittava yksinkertaisella tavalla työkyvyttömyysilmiön differentioiminen esim. työkyvyttömyyssyyn mukaan.
- c. Tekniikan on oltava liitettävissä havaintoihin mahdollisimman yksinkertaisesti.
- d. Kaikkien työkyvyttömyysvakuutuksessa tarvittavien vakuutusteknisten suureiden on oltava esitettävissä analyttisinä lausekkeina suljetussa muodossa.

Näiden vaatimusten pohjalta luotiin ns. Z-malli, jonka todennäköisyysteoreettinen esittely on luvussa 8. Todettakoon tässä yhteydessä, että Z-malli ei ole toteuttanut sille alunperin asetettua vaatimusta c. Menetelmä sen parametrien luotettavaksi kiinnittämiseksi oli jatkuvan kehittelyn kohteena aina vuoteen 1986 asti, jolloin päädyttiin toistaiseksi käytössä olevaan menetelmään, jossa parametrit määritetään empiirisestä aineistosta lasketusta, keston ja iän mukaan eritellystä työkyvyttömyyseläkkeen päättävyydestä pinnansovitustekniikan avulla.

Alunperin yleisten perusteiden kohdassa 2 esitettiin työkyvyttömyysmalliin liittyviä laskukaavoja myös sellaista tilannetta varten, jossa työkyvyttömyyseläkkeen kestolle asetetaan yläraja. Nämä kaavat poistettiin perusteista tarpeettomina vuonna 1990, kun oli vähitellen käynyt selväksi, ettei mainitun kaltaista työkyvyttömyysvakuutusta tulla harjoittamaan perusteiden soveltamisalueen puitteissa.

#### **2.4.3.2 Työkyvyttömyysperusteen taso**

Koska TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa työkyvyttömyyseläke rahastoidaan vasta eläkkeen alkaessa, perusteiden tason osalta on siinä merkitystä vain eläkkeiden poistuvuudella. Alkavuuden muutokset eivät edellytä työkyvyttömyysmallin parametrien muuttamista, vaan vain TEL-maksun työkyvyttömyysosan muuttamista. Sen sijaan rekisteröidyssä lisäeläkevakuutuksessa, jossa rahastoidaan myös vastaista työkyvyttömyyseläkettä, perusteiden oikealla tasolla on olennainen merkitys myös työkyvyttömyysalkavuuteen liittyvien parametrien osalta.

Työkyvyttömyysperusteen tason määrittäminen koettiin aikanaan hyvin vaikeaksi. Taso vaihteli ennen TEL:iä käytössä olleissa perusteissa voimakkaasti. Maksu saattoi olla jopa 3–4 -kertainen eri aineistoista laskettuna. TEL-vakuutusta varten taso valittiin vastaamaan lähinnä avustuskassojen aineistosta miesten osalle johdettua laskuperustetasoa. Lyhyiden, alle vuoden kestoisten työkyvyttömyystapausten osalta taso asetettiin vastaamaan tuolloin käytettyjen yksilöllisen eläkevakuutuksen perusteiden tasoa.

Perusteiden tasoa on sittemmin muutettu työeläkejärjestelmästä saatujen havaintojen perusteella useaan otteeseen: 31.12.1986 toteutettu, järjestyksessä jo viides muutos oli viimeinen, jossa rahastoperusteen korjaus toteutettiin yksinomaan Z-mallin parametrejä muuttamalla.

Päättävyyden osalta muutosten suunta on ollut työkyvyttömyyseläkeläisten poistuvuutta pienentävä. Työeläkejärjestelmän kypsyessä on saatu havaintoja yhä pitkäkestoisempien eläkkeiden päättävyydestä. Tällöin Z-mallista on myös lopulta alkanut löytyä rakenteellisia ongelmia, joiden johdosta se on vähitellen menettämässä sovellettavuuttaan. Suurin ongelma on se, että Z-malliin implisiittisenä sisältyvä oletus poistuvuusintensiteetin pienenemisestä eläkkeen keston kasvaessa ei enää vastaa todellisuutta. Hyvin pitkään kestäneissä eläkkeissä paranevuus on olematonta, jolloin ainoaksi poistuvuustekijäksi jää kuolevuus. Se puolestaan ei suinkaan vähene vaan kasvaa iän karttuessa. Vuoden 1986 alusta lukien voimaan tulleen joustavan eläkeiän järjestelmän sisältämä yksilöllinen varhaiseläke, jossa terveydellisiin syihin liittyvät edellytykset ovat lievemmat kuin perinteisissä työkyvyttömyyseläkkeissä, vaikuttaa vastaavasti Z-mallin soveltuvuutta vähentävästi aiheuttaessaan työkyvyttömyyseläkkeensaajien joukossa epäjatkuvuuden. Tästä johtuen korvausvastuun laskennassa siirryttiin vuoden 1991 lopusta lukien yksilöllisissä varhaiseläkkeissä käyttämään määrääkaisen vanhuuseläkkeen tekniikkaa.

Lisäeläkkeissä sovellettavan maksuvapautusta koskevan perusteen taso johdettiin 1960-luvun alun ryhmäeläkevakuutustoiminnassa käytettyjen kertoimien perusteella korottamalla niitä työkyvyttömyysperusteen muutosta edellyttävällä tavalla. Myöhemmin maksuvapautusta koskeva osa yhdistettiin rekisteröidyissä lisäeduissa tasausosaan ja maksuvapautusaikaan perustuva eläkkeen osa kustannettiin tasausmenettelyn kautta. TEL:n mukaisten lisäeläkkeiden perusteisiin maksuvapautusosa palautettiin perhe-eläkkeen ja hautausavustuksen osalta vuoden 1979 alusta lukien.

## **2.4.4 Perheellisyys**

### **2.4.4.1 Perustefunktiot**

Erilaisia perhe-eläkevakuutuksia varten tarvitaan monia perusteita, joskin TEL:n osalta perhe-eläkeperusteiden tarve on rajoittunut vain lisäeläkkeisiin sen jälkeen, kun perhe-eläkkeet muutettiin vuoden 1994 alusta TEL-perusvakuutuksen puolella kokonaan yhteisesti kustannettaviksi. Laskuperustemalliin otettavia perheellisyysfunktioita valittaessa pidettiin aikoinaan lähtökohtina seuraavia vaatimuksia:

- a. On päästävä suhteellisen harvalukuisiin perusteisiin.



- b. Malliin otettavilla funktioilla on tultava toimeen miltei kaikessa perhe-eläkevakuutuksessa.
- c. Perustefunktioiden on seurattava maan väestötilastoista tehtyjä havaintoja, mutta niihin on kuitenkin sisällytettävä teknisesti helposti toteutettavissa oleva joustomahdollisuus.

Yleisissä perusteissa nykyään esiintyvien funktioiden (avioisuus, aviopuolisoiden ikäero, syntyyvyys) ohella perusteissa esiintyi alunperin myös eroavuusperuste samoin kuin leskien uudelleenavioitumista koskeva peruste. Viimeksi mainitut jätettiin pois perusteista vuonna 1990 voimaantulleeseen työeläkelakien perhe-eläkeuudistuksen yhteydessä. Samassa yhteydessä siirryttiin tekniikkaan, jossa alkavan TEL:n mukaisen lapseneläkkeen pääoma-arvo annetaan suoraan yleisissä perusteissa suljetussa muodossa olevan kaavan avulla (kaava (9) edellä). Tämänkin funktion takana ovat kuitenkin laskuperustemallin perusfunktiot, koska sen parametrit on valittu sovittamalla funktio laskuperustemallin mukaiseen, vain numeerisesti laskettavissa olevaan vastineeseensa. Samassa yhteydessä myös perhe-eläkefunktioiden rakenteeseen tehtiin muutoksia. Niihin alunperin liittyneet yleisvakiot  $(a14)–(a33)$  kävivät tuolloin tarpeettomiksi ja niiden tilalle tulivat vakiot  $(a34)–(a57)$ .

Mallin käyttöön liittyvien kaavojen joukkoon on edelleen sisällytetty aiemmin olennaisessa roolissa olleet  $h$ - ja  $g$ -funktiot. Niitä ei enää sovelleta TEL:n mukaisessa vakuutuksessa, mutta kylläkin eräissä vapaamuotoisissa eläkejärjestelyissä.

#### 2.4.4.2 Perheellisyysperusteiden taso

Perheellisyysuhteita kuvaaviin perustefunktioihin sisältyvät yleisvakiot valittiin 1960-luvulla luonnollisesti siten, että funktiot liittyivät mahdollisimman hyvin suoraan maan tuolloisista väestötilastoista saatuun havaintoaineistoon. Varmuudellisesti sisällytettiin perusteisiin ainoastaan avioisuutta koskevilta osin.

Perhe-eläkeuudistuksen yhteydessä vuonna 1990 perheellisyysperusteiden uudistustarve selvitettiin (vrt. lähde [4]). Tuolloin todettiin, että vaikka perusteiden kokonaistaso olikin osapuulleen oikea, ne eivät perheellisyysilmiössä tapahtuneiden muutosten johdosta enää juuri miltyään yksittäiseltä osaltaan vastanneet vallitsevaa todellisuutta. Korjaus ei myöskään enää ollut toteutettavissa

pelkästään perustefunktioiden parametrejä korjaamalla: esimerkiksi syntyvyydessä oli tason alenemisen ohella tapahtunut olennainen muutos siinä ikäalueessa, jolla syntyvyys yleensä on merkittävällä tasolla. Tästä syystä jouduttiin tässä yhteydessä perustefunktiotkin osittain korvaamaan uusilla funktioilla, kuten edellisessä kappaleessa todettiin. Perheellisyysperusteen osalta ei perusteiden muodon ja tason erottaminen siten ole yhtä yksiselitteistä kuin esim. vanhuuseläkkeiden tapauksessa.

#### **2.4.5 Kuormitus**

Malliin sisällytettiin kuormitusperuste, joka salli henki- ja eläkevakuutustoiminnassa jo aiemmin käytetyn kaltaisen kuormitusjärjestelmän käyttöönoton. Käytettävissä on sekä kuoleman varalta voimassa olevaan positiiviseen summaan verrannollinen kuormitus että maksuun verrannollinen kuormitus.

Käyttöön näistä otettiin suoraan vakuutusmaksuun verrannollinen kuormitus eläkevakuutuksessa aikaisemmin sovelletun periaatteen mukaisesti. Tasoksi valittiin 6 % bruttomaksusta. TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa hoitokustannusosa muutettiin vuonna 1965 palkkasummaan verrannolliseksi, jolloin siis irtauduttiin tältä osin yleisten laskuperusteiden mukaisesta tekniikasta. Vuodesta 1969 lukien kuormituskertoimeen on lisäksi liittynyt palkkasummasta riippuva ns. suurusalennus.

TEL:n mukaisessa lisäeläkevakuutuksessa kuormitus määräytyy edelleen yleisten perusteiden mukaisesti. Taso on jatkuvamaksuisessa vakuutuksessa korotettu 9 %:iin ja taas alennettu 8 %:iin. Kertamaksuisissa vakuutuksissa taso on myös vaihdellut ja on nykyisin 4,5 %.

Edellä käsitellyn, vakuutusyhtiön liikekulujen peittämiseen tarkoitetun kuormituksen lisäksi TEL:n ja YEL:n mukaisen vakuutuksen maksuun sisältyy toisena kuormituseränä ETK:n kustannusosa. Käytännössä voidaan sanoa, että se määritellään maksuun verrannollisena.

### 3 JATKUVAT JA DISKREETIT SUORITUKSET

Johdannoksi seuraaville tarkasteluille kerrataan jatkuvan koron mallia sellaisena kuin se on käytössä työeläkevakuutuksen laskuperusteissa.

Olkoon  $V(0)$  rahasto lähtötilanteessa

$r(t)$  korkoutuvuus

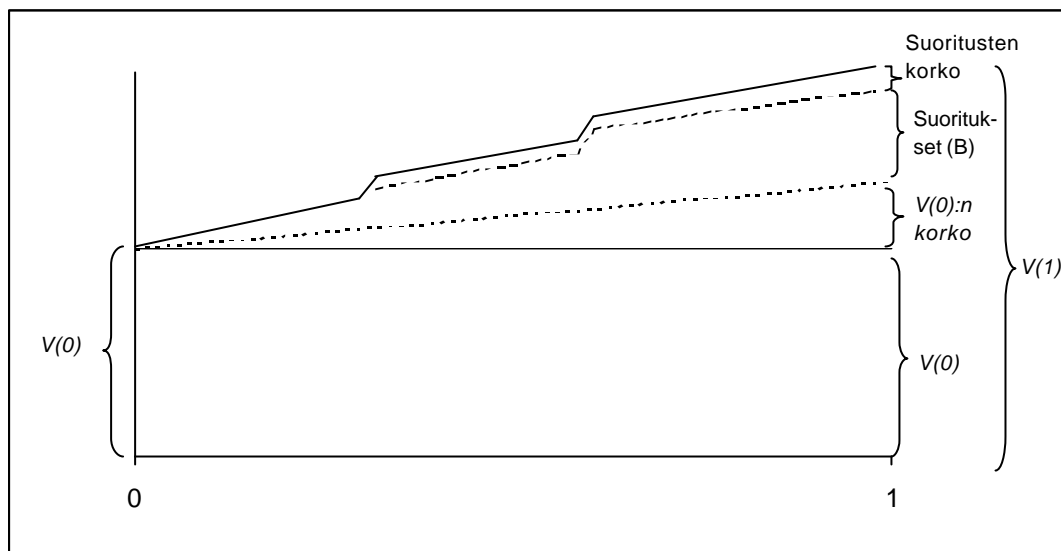
$B(t)$  välillä  $[0, t]$  kumuloituneet suoritukset, tyypillisesti maksut vähennettyinä eläkkeillä. Mukaan luetaan vuoden lopussa mahdollisesti toteutettavat rahastotäydennykset tai -siirrot (huomattava siis, että  $B(t)$  voi olla niin positiivinen kuin negatiivinenkin) .

Merkitään vielä koko vuoden aikana kumuloituvia suorituksia symbolilla  $B=B(1)$ , jolloin siis

$$(24) \quad B = \int_0^1 dB(t) = \begin{cases} \sum \Delta B(t_i), & \text{jos suoritukset } \Delta B(t_i) \text{ tulevat} \\ & \text{diskreetisti pisteissä } t_i \\ \int_0^1 B'(t) dt, & \text{jos } B(t) \text{ on jatkuva jakyllinsäännöllinen} \end{cases}$$

Vuoden lopun rahasto saadaan tällöin kaavasta

$$(25) \quad V(1) = V(0)e^{\int_0^1 r(t) dt} + \int_0^1 e^{\int_t^1 r(s) ds} dB(t).$$



Kuvio 3.1 Vuoden lopun rahaston muodostuminen ajatellen, että suorituksiin sisältyy sekä diskreettejä että jatkuvia komponentteja.

Koron osuus rahaston muutoksesta on

$$(26) \quad R = V(1) - V(0) - B,$$

koska

$$(27) \quad V(1) = V(0) + B + R.$$

Oletetaan seuraavaksi, että korkoutuvuus on vakio, ts.

$$(28) \quad \mathbf{r}(t) = \mathbf{r}, \quad t \in [0, 1]$$

ja käytetään standardimerkintöjä

$$(29) \quad \begin{cases} e^{\mathbf{r}} = r = 1 + i \\ \mathbf{r} = \ln r = \ln(1 + i). \end{cases}$$

Tällöin loppurahaston kaava (25) saadaan muotoon

$$(30) \quad V(1) = e^r V(0) + \int_0^1 e^{r(1-t)} dB(t) = rV(0) + \int_0^1 r^{1-t} dB(t).$$

Reaalimaailmassa suoritukset ovat aina diskreettejä, ja jatkuvan suorituksen mallin käyttö perustuu sen laskennalliseen yksinkertaisuuteen. Se, miten hyviä approksimaatioita jatkuva malli antaa, riippuu ilmiöiden luonteesta. Normaalitapauksessa eläkevakuutusympäristössä eläkkeet maksetaan ulos kuukausittain, jolloin jatkuvan suorituksen malli antaa hyvän approksimaation. Vakuutusmaksujen ajallinen jakauma on epätasaisempi.

**Esimerkki 3.1** Jatkuvan suorituksen sijasta käytetään usein yksinkertaistusta, jonka mukaan maksujen ja eläkkeiden ajatellaan keskittyvän keskelle vuotta. Tällöin on

$$(31) \quad B(t) = \begin{cases} 0, & \text{kun } t < 1/2 \\ B, & \text{kun } t \geq 1/2, \end{cases}$$

jolloin kaava (30) saadaan yksinkertaiseen muotoon

$$(32) \quad V(1) = rV(0) + \sqrt{r}B.$$

Kun tästä ratkaistaan  $B$ , saadaan yhtälö (26) huomioon ottaen

$$(33) \quad R = iV(0) + (\sqrt{r} - 1)B = iV(0) + \frac{\sqrt{r} - 1}{\sqrt{r}}(V(1) - rV(0)).$$

Analyyseissä käytetään usein tätä kaavatyyppiä.

**Esimerkki 3.2** Edellistä esimerkkiä on helppo yleistää: jos keskelle vuotta ajoittuvan suorituksen lisäksi vuoden loppuhetkellä tulee kertaluonteinen erä, esimerkiksi rahastotäydennys, on  $B$  muotoa

$$(34) \quad B(t) = \begin{cases} 0 & , \text{ kun } t < 1/2 \\ P & , \text{ kun } 1/2 \leq t < 1 \\ P + \Delta = B, & \text{ kun } t = 1. \end{cases}$$

Vastaavasti kuin kaavoja (32) ja (33) johdettaessa saadaan tällöin

$$(35) \quad V(1) = rV(0) + \sqrt{r}P + \Delta$$

$$(36) \quad R = iV(0) + \frac{\sqrt{r}-1}{\sqrt{r}}(V(1) - \Delta - rV(0)),$$

mikä vahvistaa sen intuitiivisestikin selvän asian, että koron osuutta laskettaessa vuoden loppuhetkellä tulevalla suorituksella ei ole vaikutusta.

**Esimerkki 3.3** Tasaisen vakiosuorituksen tapauksessa on

$$(37) \quad \begin{cases} B(t) = Bt, & t \in [0,1] \\ dB(t) = Bdt, \end{cases}$$

jolloin kaavasta (30) saadaan

$$(38) \quad V(1) = rV(0) + \frac{e^r - 1}{r} B = rV(0) + \frac{i}{r} B$$

$$(39) \quad R = iV(0) + \left(\frac{i}{r} - 1\right)B = iV(0) + \frac{i-r}{i}(V(1) - rV(0)).$$

Esimerkeissä 3.1, 3.2 ja 3.3 loppuvastuu  $V(I)$  on laskettu retrospektiivisesti lähtien alkuvastuusta ja vuoden kuluessa tapahtuneista erisuuntaisista suorituksista. Jos loppuvastuu  $V'(I)$  todellisuudessa lasketaan prospektiivisesti, eläkelaitoksen tuleviin velvoitteisiin perustuen, kyseessä olevan vakuutusliikkeen tulos voidaan esimerkissä 3.1 laskea muodossa

$$(40) \quad Y = V(1) - V'(1) = \sqrt{r}B - (V'(1) - rV(0)) .$$

Eräissä tilanteissa on käytännöllistä perustaa laskelmat keskirahastoon. Tätä tekniikkaa varten todetaan ensin, että esimerkin 3.3 tapauksessa

$$(41) \quad \frac{e^r - 1}{r} = \frac{1 + r + \frac{r^2}{2!} + \dots - 1}{r} = 1 + \frac{1}{2}r + \frac{r^2}{3!} + \dots \approx 1 + \frac{1}{2}r \approx 1 + \frac{1}{2}i ,$$

joten

$$(42) \quad \begin{cases} V(1) \approx rV(0) + (1 + \frac{1}{2}i)B \\ R \approx iV(0) + \frac{1}{2}iB. \end{cases}$$

Koska toisaalta

$$(43) \quad \sqrt{r} = e^{\frac{1}{2}r} \approx 1 + \frac{1}{2}r \approx 1 + \frac{1}{2}i ,$$

todetaan kaavan (32) perusteella, että approksimaatiot (42) pätevät myös esimerkin 3.1 tapauksessa. Keskirahasto on siten

$$(44) \quad \begin{aligned} \bar{V} &= \frac{1}{2}(V(0) + V(1)) \approx \frac{1}{2} \left[ V(0) + rV(0) + (1 + \frac{1}{2}i)B \right] \\ &= (1 + \frac{1}{2}i)(V(0) + \frac{1}{2}B) \end{aligned}$$

ja vuoden korko keskirahastolle

$$(45) \quad \bar{iV} = (1 + \frac{1}{2}i)(iV(0) + \frac{1}{2}iB) \approx (1 + \frac{1}{2}i)R.$$

Näin ollen korolle  $R$  saadaan keskirahaston avulla approksimaatio

$$(46) \quad R \approx \frac{\bar{iV}}{1 + \frac{1}{2}i} \approx \frac{\bar{iV}}{\sqrt{r}}.$$

Keskirahasto on immuuni sille, miten suoritukset jakautuvat vuoden varrelle. Kaavat (42) antavat hyvän approksimaation kaikissa niissä tapauksissa, joissa suoritusten voidaan katsoa tapahtuvan keskimäärin keskellä vuotta, kuten esimerkkien 3.1 ja 3.3 tapauksissa. Sen sijaan tilanteissa, joissa suoritukset painottuvat loppu- tai alkuvuodelle, keskirahaston avulla laskettu approksimaatio (46) ei ole hyvä. Sen soveltuvuus kuhunkin tilanteeseen on näin ollen syytä aina harkita erikseen.

Keskirahaston käytön etuna on laskennallisen helppouden ohella se, että kaava (46) sallii koron jakamisen kahtia: jos  $i = i_0 + (i - i_0)$ , on

$$(47) \quad r = 1 + i_0 + (i - i_0)$$

ja siis

$$(48) \quad R = \frac{\bar{iV}}{\sqrt{r}} = \frac{i_0 \bar{V}}{\sqrt{r}} = \frac{(i - i_0) \bar{V}}{\sqrt{r}}.$$

Jatkossa käytetään merkintää

$$(49) \quad i_0 = 0,03 = (b1) - (b15),$$

missä  $(b1)$  ja  $(b15)$  ovat kohdissa 2.2.1.1 ja 2.2.1.6 määritellyt laskuperustekorko ja rahanarvon muuttuvuus.



## 4 TEL:N MUKAINEN PERUSVAKUUTUS

### 4.1 Apukäsitteitä ja merkintöjä

TEL:n mukaan vakuutusmaksun ja vastuuvelan laskennassa on käytettävä sosiaali- ja terveystieteiden vahvistamia perusteita. Näiden laatimiseksi tarvitaan eräitä ikälaskuun, työsuhdeaikaan ja ansioihin sekä työnantajatyyppeihin liittyviä apukäsitteitä, joihin keskitetään reaalimaailman ja perusteiden väliset yhteydet. Näiden suureiden -  $t_v$ ,  $t'_v$ ,  $T_v$ ,  $S_v$ ,  $n_v$  - määritelmät on koottu seuraavaan sen mukaisina kuin ne ovat TEL:n mukaisen vakuutuksen erityisperusteissa.

#### 4.1.1 Ikälasku

Eräitä vähäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta TEL:n mukaisen perusvakuutuksen laskuperusteissa käytetään vuoden tarkkuudella määriteltyä ikää:  $x$  on vakuutetun tai eläkkeensaajan ikä syntymäpäivänä sinä kalenterivuonna, johon vakuutusmaksu kohdistuu tai jonka viimeiselle päivälle vastuu lasketaan.

Eläkeiälle, joka TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa pääsääntöisesti on täysiä vuosia, käytetään symbolia  $w$ .

#### 4.1.2 Työsuhdeaikaan ja ansioihin liittyvät suuret

Valtaosa perusteiden suureista lasketaan yksilökohtaisesti tai jopa työsuhdekohtaisesti.

Vakuutusmaksua laskettaessa käytetään päivinä ilmoitettua työsuhdeaikaa  $t_v$ . Tarkemmin sanoen  $t_v$  on aika, jonka työntekijä on vuonna  $v$  ollut TEL:n alaisena siltä osalta vuotta  $v$ , jona aikana vakuutus on järjestetty ko. yhtiössä. Jos työntekijä on tullut TEL:n alaiseksi vuonna  $v$ , mukaan luetaan myös TEL-työsuhteeseen liittyvä odotusaika. Mukaan ei sen sijaan lueta 14 vuotta nuorempana tai 65 vuotta vanhempana palveltua aikaa, asevelvollisuusajaksi eikä täysitehoisen työkyvyttömyyseläkkeen (paitsi lepäävän yksilöllisen varhaiseläkkeen tapauksessa) aikana palveltua aikaa.

Rahastoidun eläkkeen lisäystä laskettaessa käytetään suuretta  $T_v$ , joka lasketaan muutoin samoin kuin  $t_v$ , mutta jättämällä huomiotta ennen 23 vuoden iän täyttämistä palveltu aika. Vakuutusmaksun perusteena olevaa kuukausipalkkaa laskettaessa käytetään päivinä ilmoitettua työsuhdeaikaa  $t'_v$ , jota laskettaessa jätetään pois vastaavat ajat kuin suuretta  $t_v$  laskettaessa. Jos työsuhde jatkuu yli eläkeiän, suureessa  $t'_v$ , otetaan huomioon myös eläkeiän täyttämisen jälkeinen palvelusaika.

Tarkemmat säännöt sen suhteen, miten ajanjaksot lasketaan, on esitetty työntekijäin eläkeasetuksen (TEA) 6 §:ssä.

Vuodelta  $v$  perittävän vakuutusmaksun perusteena oleva palkka  $S_v$  saadaan ajan  $t'_v$ , perusteella seuraavasti:

$$(50) \quad S_v = A_v \frac{t_v}{t'_v},$$

jossa  $A_v$  on TEL 7e §:ssä tarkoitettu ko. työsuhteen työansio siltä osalta vuotta  $v$ , jona aikana vakuutus on järjestetty ko. yhtiössä.

#### 4.1.3 Työnantajien luokittelu

Eläkkeen kustantamisen kannalta perusobjekti on jo TEL 1 §:n perusteellakin työnantaja. Tätä asiain tilaa ei muuta se, että työnantaja saattaa haluta jakaa henkilöpiirinsä useaan vakuutukseen ja joskus myös useaan eläkelaitokseen. Maksu lasketaan vakuutuskohtaisesti, ja samoin lasketaan useat vastuusuureet. Sovellettava vakuutustekniikka määräytyy kuitenkin kaikissa työnantajan vakuutuksissa työnantajan seuraavassa määriteltävän työnantajatyypin mukaan.

Työnantajat luokitellaan pientyönantajiin ja suurtyönantajiin palveluksessaan olevien henkilöiden lukumäärän mukaan. Pääsääntö on se, että edellisiä ovat työnantajat, joiden kaikkien TEL:n alaisen, myös toisessa eläkelaitoksessa vakuutettujen, työntekijöiden lukumäärän on katsottava pysyvästi alittavan 50, jälkimmäisiä taas ne, joilla tämä lukumäärä on vähintään 50. Se, että lukumäärää seurataan työnantajakohtaisesti rajoittumatta esim. yhdessä eläkelaitoksessa vakuutettuihin saman työnantajan työntekijöihin, on välttämätöntä, jotta sovellettava vakuutustekniikka ja erityisesti jäljempänä kohdissa 4.2.2.2 ja 4.2.2.3 käsitelty omavastuumaksu ei olisi kierrettävissä.

Työnantajatyypin voi työnantajan toiminnan volyymin muuttuessa vaihtua. Tätä varten perusteissa on laskusääntö, joka perustuu työnantajalla vuoden  $v-1$  joulukuussa olleiden TEL:n alaisten työntekijöiden lukumäärään  $N_{v-1}$ . Työnantajatyypin ja sen myötä sovellettava vakuutustekniikka vaihtuu hetkestä 1.1.  $v+2$  alkaen, jos sekä  $N_{v-1}$  että  $N_v$  ovat toisen työnantajatyypin mukaisia. Alkutilanteessa, jossa suuretta  $N_{v-1}$  ei ole olemassa, sen sijasta käytetään työnantajan ilmoittamaa TEL:n alaisten työntekijöiden lukumäärää. Mikäli kuitenkin työntekijöiden lukumäärässä on tapahtunut pysyvä muutos, muutetaan edellä selostetusta päättelysäännöstä poiketen työnantajatyypin heti seuraavan kalenterivuoden alusta lukien.

Työnantajien yhdistymistä ja jakautumista varten perusteissa on omat säädöksensä suureen  $N_{v-1}$  määräytymisestä.

Olenmaiselta osaltaan työnantajan kokoon liittyvä, mm. vuoden  $v$  vakuutusmaksun määrittämiseen tarvittava informaatio voidaan tiivistää työnantajakohtaiseen " $n$ -lukuun"

$$(51) \quad n_v = N_{v-1},$$

joka määrää, missä määrin työnantaja on työkyvyttömyys- ja työttömyysliikkeen osalta omavastuutekniikan piirissä. Koska  $n$ -luvun ollessa suuri huomattava osa maksusta määräytyy työnantajan omien työntekijöiden eläketapausten mukaan, perusteissa on lisäksi mahdollisimman tarkoin määriteltä se, mihin vakuutukseen eri eläke- ja vastuusuureet missäkin tilanteessa kuuluvat.

#### 4.1.4 Usean työnantajan muodostamat kokonaisuudet

TEL-perusvakuutuksen erityisperusteet tuntevat kaksi tilannetta, joissa maksutekniikassa sovelletaan yhtä työnantajaa laajempaa kokonaisuutta.

Ensimmäisen näistä muodostaa maksun hoitokustannusosaan liittyvä ns. yhtymäkohtainen suuruusalennus. Suuruusalennus sinänsä määritellään yksittäiselle vakuutuksenottajalle eli työnantajalle kuormituskertoimen avulla, joka alenee tämän samassa eläkeyhtiössä vakuutettujen työntekijöiden yhteenlasketun palkkasumman kasvaessa. Perusteissa kuitenkin todetaan, että tätä kuormituskertoiminta laskettaessa katsotaan yhdeksi vakuutuksenottajaksi samaan osakeyhtiöitä, pankkeja

tai vakuutusyhtiöitä koskevan lainsäädännön mukaiseen konserniin kuuluvat vakuutuksenottajat. Samoin menetellään edellä mainittuihin konserneihin rinnastettavien yrityskokonaisuuksien suhteen, joissa emoyrityksen yhtiömuoto on muu kuin jokin edellä luetelluista. Jos konserniin kuuluvilla yhtiöillä on 50 %:n omistusosuus konserniin kuulumattomassa yrityksessä, myös viimeksi mainittua pidetään konserniin kuuluvana suuruusalennusta määrättäessä.

Toisen poikkeuksen työnantajakohtaiseen käsittelyyn muodostaa ns. vapaaehtoinen konsernointi. Joukko samaan osakeyhtiölain tai vakuutusyhtiölain mukaiseen konserniin kuuluvia työnantajia voi sopia yhdessä niiden eläkelaitosten kanssa, joissa ko. työnantajilla on työntekijöitään koskeva TEL:n mukainen eläkejärjestely, että vakuutusmaksu määräytyy kaikkien ko. työnantajien yhteenlasketun  $n$ -luvun mukaan. Konserniyhtiöt voivat näin päästä suuremmassa määrin omavastuutekniikan piiriin kuin niiden omista työntekijämääristä seuraisi. Tarkoituksenmukaisuussyistä järjestely on tehty mahdolliseksi vain silloin, kun tämän yhteismäärän on katsottava pysyvästi ylittävän 800 henkeä. Väärinkäytösten välttämiseksi on lisäksi otettu mukaan säädökset siitä, milloin järjestely purkautuu ja missä tapauksissa voidaan sopia otettavaksi mukaan uusia työnantajia. Näin määräytyvät vakuutusmaksut voidaan joko jättää tasoittamatta konserniyritysten kesken tai tasoittaa jommallakummalla perusteissa esitetyistä kahdesta tasoitustekniikasta.

## 4.2 Yhtiön vastuulla oleva vakuutusliike

### 4.2.1 Rahastoidut eläkkeet

Luvun 4.1 apusuureiden avulla voidaan täsmällisesti esittää, millaiseksi kohdassa 1.4 alustavasti määritelty rahastoitu vanhuuseläke muodostuu.

Rahastoidun vanhuuseläkkeen määrä vuoden  $v$  lopussa määritellään palautuskaavalla

$$(52) \quad E_v^R = (E_{v-1}^R + \Delta E_v^R)(1 + i_v),$$

jossa esiintyvä rahastoidun eläkkeen lisäys  $\Delta E_v^R$  lasketaan kaavasta

$$(53) \quad \Delta E_v^R = \begin{cases} 0,005 \frac{T_v}{t_v} S_v, & \text{kun } x < 55 \\ 0 & , \text{kun } x \geq 55. \end{cases}$$

Rahastoitu eläke lasketaan em. palautuskaavalla siitä vuodesta  $v_0$  lähtien, josta lukien henkilö on ollut tässä vakuutuksessa, ja alkuarvoksi asetetaan 0 vuoden  $v_{0-1}$  loppuhetkelle. Palautuskaavaa sovellettaessa on muistettava 31.12.1996 tehty poikkeuksellinen rahastoidun vastaisen vanhuuseläkkeen alennus. Ennen vuotta 1997 kaavan (53) vakio oli 0,015.

Kertoimen  $i_v$  avulla toteutetaan TEL 12 §:n sallimat, rahastoitujen vanhuuseläkkeiden reaaliarvon tukemiseksi tehtävät siirrot laskuperustekorona ja rahastokoron välisestä erotuksesta sekä vastaisten että alkaneiden vanhuuseläkkeiden vastuisiin.

Alkaneen vanhuuseläkkeen rahastoitu osa  $E_v^{VR}$  vuonna  $v$  on vanhuuseläkkeen määrä vuodessa ilman tasausosaa. Määrään sisältyy alkaneisiin vanhuuseläkkeisiin 31.12.v tehtävä eläkkeen rahastoitujen osien korotus. Tällöin  $E_v^{VR} = E_v^{VR'}(1 + i_v)$ , jossa  $E_v^{VR'}$  on vanhuuseläkkeen määrä vuodessa ilman tasausosaa ennen korotusta.

Rahastoitu eläke vastaa aina jotakin eläkeikää  $w$ . Tämä voidaan tarvittaessa tuoda esiin käyttämällä rahastoidulle eläkkeelle merkintää  $E^R(w)$ . Eläke, joka vastaa eläkeikää  $w_1$ , voidaan muuntaa vastaamaan mitä tahansa muuta eläkeikää  $w_2$  kaavalla

$$(54) \quad E^R(w_2) = \frac{\overline{N}_{w_1}}{N_{w_2}} E^R(w_1),$$

jonka sisältö on se, että eläkeikää muutettaessa eläkkeen pääoma-arvon tulee säilyä. Näin menetellään, jos eläkeikä muuttuu työsuhteen kestäessä iästä  $w_1$  ikään  $w_2$ , sekä jos työntekijä joko varhentaan tai lykkää eläkkeellesiirtymistään eläkeiästä  $w_1$  eläkeikään  $w_2$ . Jos lykkääminen tapahtuu tilinpäätöshetken yli, menetellään tilinpäätöshetkelle vastuuta laskettaessa vastaavasti, jolloin kuitenkin  $w_2$ :na käytetään henkilön ikää kuukauden tarkkuudella tilinpäätöshetkellä.

Työsuhteen kestäessä tapahtuvaan eläkeiän alentamiseen saattaa liittyä rahastoidun eläkkeen kerta- tai lisäys, johon palataan tarkemmin kohdassa 4.4.4.

Muiden eläkelajien kuin vanhuuseläkkeen osalta ei TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa aktiivik aikana muodostu rahastoitua eläkettä. Niissä eläkkeeseen sen alettua sisältyvä rahastoitu osa määritellään kutakin tilannetta kohden vastuunjakoperusteissa.

#### 4.2.2 Vakuutusmaksun laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta

Seuraavassa esitettävät vakuutusmaksun osat lasketaan vakuutuskohtaisesti, jolloin kaavoissa esiintyvät summamerkit tarkoittavat työsuhteittain laskettujen suureiden summia. Vuoden  $v$  maksun teoreettinen eräpäivä on 1.7. $v$  ja seuraavien kaavojen mukaisina maksukomponentit on korotettu ko. päivälle.

##### 4.2.2.1 Vanhuuseläkeosa

Vanhuuseläkeosa lasketaan klassisen vakuutusmatematiikan keinoin siten, että se vastaa rahastoidun vanhuuseläkkeen lisäystä vuonna  $v$ :

$$(55) \quad P_v^V = \sum \frac{\bar{N}_w}{D_x} \Delta E_v^R.$$

Vuonna 2003 sovellettujen ikäsiirtojen mukaisen vanhuuseläkemaksun kuvaajat miehille ja naisille on esitetty jäljempänä kuviossa 4.2.

##### 4.2.2.2 Työkyvyttömyysosa

Työkyvyttömyysosaa varten määritellään ensin työnantajan  $n$ -luvusta riippuva omavastuuaste

$$(56) \quad a(n_v) = \min \left[ 1; \frac{(n_v - 50)^+}{750} \right],$$

joka kertoo, missä määrin työnantaja on työkyvyttömyysliikkeen osalta omavastuutariffin piirissä. Tällöin siis suurtyönantaja on täysin omavastuinen työkyvyttömyyseläkekustannuksistaan, kun työntekijöitä on vähintään 800. Tämä raja tuli voimaan 1.1.2000 ja tätä ennen täysi omavastuu tuli

vasta 1000 työntekijän työnantajalle. Tämän muutoksen yhteydessä muutettiin myös eläkkeiden rahastointiaste, jota on käsitelty tarkemmin luvussa 1.4. Uudistuksen jälkeen vuosina 2000 ja 2001 maksussa otettiin huomioon vielä ns. vanhat ja uudet eläkkeet omilla omavastuurajoillaan, mutta vuodesta 2002 lähtien kaikki työkyvyttömyyseläkekustannukset määräytyvät uudella omavastuuasteella. Seuraavan luvun kuviossa 4.1 on esitetty työttömyyseläkkeen omavastuuasteen kuvaajat. Koska vuodesta 2000 lähtien uusille eläkkeille työttömyys- ja työkyvyttömyyseläkkeiden omavastuuasteet ja rahastointi yhdistettiin, niin työkyvyttömyyseläkkeille omavastuuasteen kuvaaja on sama kuin uusille työttömyyseläkkeille.

Työkyvyttömyysoisa lasketaan nyt ns. tariffimaksun

$$(57) \quad P_v^I(1) = \sum i_x k_{iv} S_v$$

ja omavastuumaksun

$$(58) \quad P_v^I(2) = E_v^{IRM} + (1+i_0)^{-0,5} (\bar{V}_v^{IA} - (1+i_0) \bar{V}_{v-1}^{IA})$$

lineaarikombinaationa muodossa

$$(59) \quad P_v^I = (1 - a(n_v))(1 - c_v) P_v^I(1) + a(n_v) P_v^I(2) + c_v P_v^I(1).$$

Suureen  $P_v^I(1)$  kaavassa kerroin  $i_x$  on työkyvyttömyystariffin määrittelevä, iästä riippuva kerroin, joka annetaan perusteissa taulukkomuodossa. Kerroinsarjan määrittelyssä on tarkoituksenmukaista pyrkiä siihen, että kukin ikäluokka rahoittaa oman työkyvyttömyysmenonsa vastuuvelan muutos mukaan lukien, ts. kerroinsarja  $i_x$  tulisi määritellä siten, että kaavan (57) mukainen suure vastaa kussakin ikäluokassa työkyvyttömyysmenoa (58). Teoreettisesti tarkastellen tämä johtaa maksukaavaan

$$(60) \quad i_x = i_x E_x a_x^i,$$

missä  $i_x$  on  $x$ -ikäisten työkyvyttömyysfrekvenssi,  $E_x$  on keskimääräinen tavoite-eläkeprosentti ja  $a_x^i$  on alkavan työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvokerroin. Käytännössä kertoimet  $i_x$  määrätään

lähtien ensisijaisesti tarvittavasta työkyvyttömyysmaksutulosta ja pyrkien sitten niin pitkälle kuin mahdollista menon (58) mukaiseen ikäriippuvuuteen. Aikoina, jolloin työkyvyttömyysalkavuus on ollut korkea, ei ole ollut mahdollista päästä täysin riskin ikäriippuvuutta vastaavaan maksukäyrään. Vuonna 2003 sovellettu  $i_x$ -sarja on esitetty kuviossa 4.2.

Kertoimella  $k_{iw}$  otetaan huomioon eläkeiän  $w$  vaikutus tariffimaksuun. Mitä alempi eläkeikä  $w$  on, sitä halvemmaksi täysitehoinen työkyvyttömyyseläke keskimäärin tulee kahdesta syystä: sekä eläkkeeseen oikeuttavaa tulevaa aikaa että aikaa eläkkeen vanhuuseläkkeeksi muuttumiseen on vähemmän. Kertoimet  $k_{iw}$  on koottu taulukkoon 4.1.

Suure  $P_v^I(2)$  on tarkastellun vakuutuksen kaavaa (40) vastaava työkyvyttömyysmeno vuonna  $v$ , kuitenkin korkoutettuna vuoden puoliväliin.  $E_v^{IRM}$  on vuonna  $v$  maksettujen, tähän vakuutukseen liittyvien työkyvyttömyyseläkkeiden rahastoitujen osien ja kuntoutusrahojen rahastoitujen osien puolikkaiden yhteismäärä. Suureet  $\bar{V}_u^{IA}(u = v-1, v)$  ovat työkyvyttömyysvastuut, ja niiden laskeamiseen palataan myöhemmin kohdassa 4.2.3.4.4.

Kaavassa (59) esiintyvällä parametrilla  $c_v$  erotetaan vähäinen osa työkyvyttömyysliikkeen tariffimaksusta ns. työkyvyttömyysriskin hallintaosaksi. Kuten kaavasta näkyy, tämän osan maksavat kaikki työnantajat täysimääräisenä omavastuuasteestaan riippumatta. Hallintaosalla rahoitetaan toinen puoli kuntoutusrahojen rahastoiduista osista sekä työkyvyn ylläpitämiseen liittyvää toimintaa.

Perusteissa on lisäksi määritelty mahdolliseksi tasoittaa tai poolata eläkelaitoskohtaisesti eräät työkyvyttömyysmenoon liittyvät erät, jotka kaavaa (58) sellaisenaan sovellettaessa muutoin menisivät suoraan työnantajakohtaiseen omavastuuseen. Tärkein näistä eristä on alle vuoden kestäneisiin työsuhteisiin perustuvien työkyvyttömyyseläkkeiden muodostama meno. Mukana on myös niistä työkyvyttömyyseläkkeistä aiheutuva meno, joissa työsuhde on päättynyt yli kolme vuotta ennen työkyvyttömyyden alkamista tai joissa työsuhde on alkanut vakuutetun 50 vuoden täyttämispäivän jälkeen ja kestänyt alle kolme vuotta. Poolaaminen tapahtuu siten, että em. tapauksia vastaava meno irrotetaan kaavassa (58) esiintyvistä vakuutuskohtaisista suureista ja jaetaan vakuutuksille omavastuuasteella painotettujen kaavan (57) mukaisten tariffimaksujen suhteessa. Mukana poolauksessa ovat yhtiökohtaisesti ne vakuutukset, joilla suure  $n_v$  ylittää yhtiökohtaisen, perusteissa määritellyn rajan. Yhtiöllä, jotka soveltavat poolaustekniikkaa, tämä raja on 50 vakuutettua.



Yhtiöillä, joissa poolia ei ole, raja haetaan niin korkeaksi, ettei sen piiriin tule yhtään vakuutusta. Kaikki yhtiöt ovat kuitenkin vähitellen siirtyneet käyttämään poolausmenettelyä.

Sellaisen vakuutuksen osalta, jonka viimeinen voimassaolopäivä oli vuonna  $v$ , suureen  $P_v^I(2)$  laskennassa jätetään ottamatta huomioon vuonna  $v$  vakuutuksen päättymishetken jälkeen myönnetty työkyvyttömyyseläkkeet. Muiden eläkkeiden osalta suureeseen  $E_v^{IRM}$  sisällytetään myös päättymishetken jälkeen vuonna  $v$  maksetut eläkkeet. Tällä järjestelyllä päästään siihen, että maksetut rahastoidut eläkkeet ja vuoden  $v$  loppuhetkelle lasketut vastuut ovat sopusoinnussa keskenään.

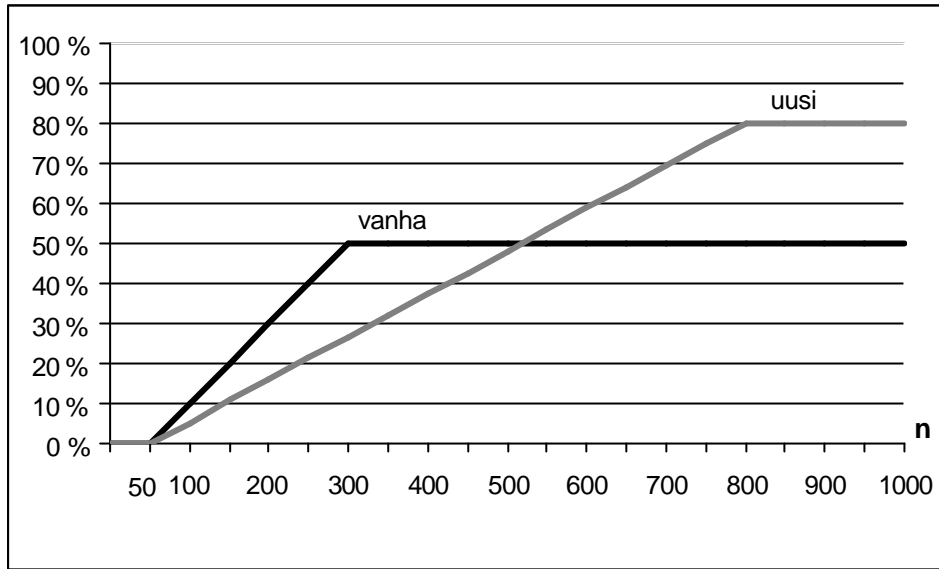
Työkyvyttömyysmaksuun liittyy vielä kohdassa 4.2.3.4.3 tarkemmin määriteltävän ns. tuntemattomien varauksen riittävyyden seuranta. Tuntemattomien varauksen riittävyyttä vakuutuksen päättymisen jälkeen myönnettävien työkyvyttömyyseläkkeiden aiheuttaman, kaavan (58) mukaan lasketun menon kattamiseen seurataan perusteiden mukaan kolmen vuoden ajan, ja jollei tuntemattomien varaus näihin riitä, ylitteestä peritään vakuutuksenottajalta päättymisvuotta  $v$  vastaavan omavastuuasteen  $a(n_v)$  mukainen osuus. Vuodesta 1999 lähtien vakuutuksenottajille myös palautetaan omavastuun mukainen mahdollinen käyttämättä jäänyt varaus. Sekä perinnässä että palautuksessa käytetään alarajana 500 euroa.

#### 4.2.2.3 Työttömyysosa

Maksun työttömyysosan määräytymistavan periaatteet ovat samat kuin työkyvyttömyysosalla. Poikkeuksen laskutapaan tekee kuitenkin vuoden alussa 2000 tullut muutos, joka vaikuttaa vielä vuoden 2004 työttömyysosan muodostumiseen. Tällöin työttömyyseläkkeiden rahastointi muutettiin 50 %:sta 80 %:iin. Samalla omavastuuraja muuttui niin, että niistä eläkkeistä, joista rahastoituu 80 %, suurtyönantajan täysi omavastuu tulee vasta 800 työntekijän työnantajalle. Vanhoille eläkkeille työnantajan omavastuu tuli täydeksi jo 300 työntekijän työnantajalle. Tarkemmin vuoden 2000 rahastointimuutosta on selvitetty luvussa 1.4 ja rahastoinnin sekä omavastuun muutoksen yhteisvaikutusta kuviossa 4.1. Vanhoja työttömyyseläkkeitä varten perusteissa on määriteltä omavastuuaste

$$(61) \quad a^U(n_v) = \min \left[ 1; \frac{(n_v - 50)^+}{250} \right].$$

Uusien työttömyyseläkkeiden omavastuu määräytyy kuten työkyvyttömyyseläkkeissä kaavan (56) mukaisesti.



**Kuvio 4.1** Vanhojen työttömyyseläkkeiden omavastuuaste  $a^U(n_v)$  työntekijälukumäärän  $n$  mukaan, kun lisäksi otetaan huomioon eläkkeen rahastointiaste 50 % (= vanha). Samoin uusien työttömyyseläkkeiden omavastuuaste  $a(n_v)$  ja uusi rahastointiaste 80 % (= uusi). Tämä uusi omavastuuaste on siis sama kuin työkyvyttömyyseläkkeillä.

Myös työttömyysmaksuun liittyvät tariffimaksu

$$(62) \quad P_v^U(1) = \sum u_x k_{uv} S_v$$

ja omavastuumaksu, joka jaetaan uusien  $P_v^{Ua}(21)$  ja vanhojen  $P_v^{Ub}(21)$  työttömyyseläkkeiden osalta kahteen osaan. Uusien eläkkeiden osalta kaava määritellään

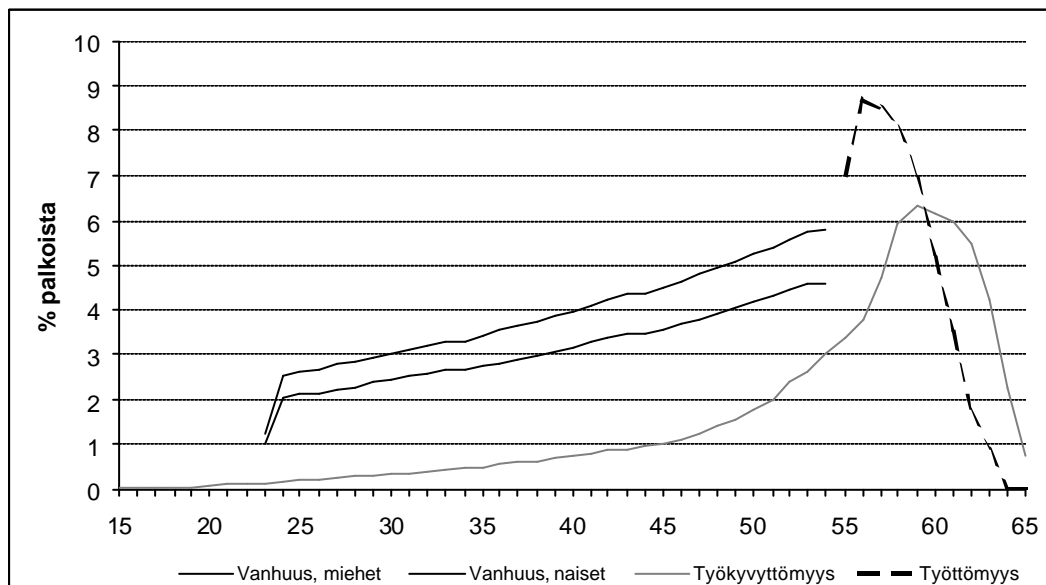
$$(63) \quad P_v^{Ua}(21) = E_v^{URMa} + (1+i_0)^{-0,5} (\bar{V}_v^{Ua} - (1+i_0)\bar{V}_{v-1}^{Ua}),$$

jossa siis otetaan huomioon vain uusien säännösten mukaan myönnettyt eläkkeet. Vanhojen säännösten mukainen omavastuumaksu määritellään vastaavasti. Tariffimaksun ja omavastuumaksun termien lineaarikombinaationa maksun työttömyysosa määritellään:

$$(64) \quad P_v^U = (1-a(n_v))P_v^U(1) + a(n_v)P_v^{Ua}(21) + a^U(n_v)P_v^{Ub}(21) + P_v^U(22).$$

Työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeiden kustannusten laskentatekniikan yhdenmukaistamisen myötä myös työttömyyseläkkeisiin liittyy mahdollisuus poolaukseen. Poolattavista eläkkeistä tulevat kustannukset on termissä  $P_v^U$  (22). Kaikki poolattavat työttömyyseläkkeet kuuluvat uuden omavastuuasteen piiriin. Näitä työttömyyseläkkeitä ovat ne, joihin liittyvä työsuhde on alkanut vakuutetun 50 vuoden täyttämispäivän jälkeen ja kestänyt alle kolme vuotta. Lisäksi poolattavaksi tulevat ne eläkkeet, joissa työsuhde on irtisanottu työntekijästä johtuvasta muusta kuin terveydellisestä syystä tai työntekijä on omasta aloitteestaan ja ilman työnantajan myötävaikutusta itse irtisanoutunut. Lisäksi tässä otetaan huomioon ne työttömyyseläkkeet, jotka on myönnetty poolatun työkyvyttömyyseläkkeen jatkona.

Maksukertoimien  $u_x$  kuvaaja on esitetty kuviossa 4.2 ja alennetun eläkeiän kertoimet  $k_{uw}$  ovat taulukossa 4.1. Vuonna  $v$  päätyneiden vakuutusten osalta menetellään vastaavasti kuin työkyvyttömyyseläkkeissä. Tuntemattomien varauksen seurannassa 31.12.1999 jälkeen päätyneiden vakuutusten osalta seuranta-aika on viisi vuotta työsuhteen päättymisen ja eläketapahtuman välisen pitkän ajan vuoksi. Muutoin menetellään kuten työkyvyttömyyseläkkeissä.



**Kuvio 4.2** Vuoden 2003 TEL-peruseläkkeen maksukomponentteja

#### 4.2.2.4 Maksutappio-osa

Yhtiön vastuulla olevaan vakuutusliikkeeseen voidaan laskea vielä maksutappioliike. Siihen liittyy maksun maksutappio-osa, jolla katetaan saamatta jääneistä vakuutusmaksuista johtuvat luottotappiot. Maksutappio-osa lasketaan kaavasta

$$(65) \quad P_v^M = m \sum k S_v ,$$

$$\text{jossa} \quad m = \begin{cases} 0,0040 & \text{pienentyönantajille} \\ 0,0010 & \text{suurtyönantajille, joilla } n_v \leq 300 \\ 0,0002 & \text{suurtyönantajille, joilla } n_v > 300 \end{cases}$$

ja suure  $k$  on taulukossa 4.1. esitetty eläkeiästä riippuva kerroin, joka on 1, jos eläkeikä on 65 vuotta, ja kasvaa sitten eläkeiän alentuessa. Sen tarkempi laskusääntö esitetään tasausmaksun yhteydessä kohdassa 4.3.2.

$w$	$k_{iw}$	$k_{uw}$	$k_w$	$k'_w$
53	0,43	0,00	2,05	9,54
54	0,44	0,00	1,95	8,51
55	0,45	0,00	1,86	7,50
56	0,46	0,00	1,77	6,53
57	0,48	0,00	1,68	5,60
58	0,51	0,00	1,59	4,69
59	0,55	0,00	1,51	3,85
60	0,60	0,00	1,43	3,05
61	0,66	0,16	1,32	2,30
62	0,72	0,34	0,34	1,22
63	0,80	0,54	1,14	0,99
64	0,89	0,77	1,06	0,46
65	1,00	1,00	1,00	0,00

Taulukko 4.1 Eläkeiästä riippuvia kertoimia

### 4.2.3 Vastuuvelan laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta

#### 4.2.3.1 Yleistä

Vakuutusyhtiölakia vastaava säädös, jonka mukaan vakuutusyhtiön vakuutussopimuksista aiheutuva vastuu kirjataan vastuuvelaksi, on työeläkeyhtiöiden osalta työeläkeyhtiölaissa. Sosiaali- ja terveysministeriön määräysten mukaan vuoden  $v$  tilinpäätöksen tulee olla valmis 1.4. $v+1$  mennessä. TEL:n mukaisen liikkeen osalta tilivuotta  $v$  koskevia suureita, kuten esimerkiksi lopullisen vakuutusmaksun määrittämiseen tarvittavat palvelusaika- ja ansiotiedot (vrt. kohta 4.1.2), saadaan yhtiöön kevään kuluessa, mutta niitä ei kaikkia ehditä käsitellä vuosilaskennassa ennen em. päivämäärää. Yhteisesti kustannettavien eläkkeiden vastuunjako taas selviää lopullisesti vasta vuoden  $v+1$  lopulla. Näistä syistä tilinpäätöksessä esitettävä vastuuvelka lasketaan edellisen tilikauden tarkkojen lukujen ja tilikautta koskevien kirjanpidon lukujen ja eräiden arvioiden perusteella. Edellisen tilikauden luvuista on lähtötietona käytettävissä ns. tarkka vastuuvelka, joka lasketaan prospektiivisella menettelyllä. Seuraavassa esitetään tarkan vastuuvelan laskenta. Tilinpäätöksen vastuuvelan laskentaan palataan myöhemmin kohdassa 4.6.

#### 4.2.3.2 Tarkka vastuuvelka

Työeläkevakuutusyhtiölain mukaan – hiukan lyhentäen – vakuutusmaksuvastuu vastaa voimassa olevissa vakuutussopimuksissa tarkoitetuista tulevista vakuutustapahtumista johtuvien suoritusten ja näistä vakuutuksista johtuvien muiden menojen pääoma-arvoa vähennettynä tulevien vakuutusmaksujen pääoma-arvolla. Vakuutusmaksuvastuuseen luetaan lisäksi ns. lisävakuutusvastuu (kts. kohta 4.7). Korvausvastuu vastaa sattuneiden vakuutustapahtumien johdosta suoritettavia, maksamatta olevia korvaus- ja muita määriä sekä runsasvahinkoisten vuosien varalta vastuuopillisesti (ts. riskiteoreettisesti) laskettavaa tasoitusmäärää (tasoitusvastuu).

Lain säädös koskee tarkkaan ottaen nimenomaan tilinpäätöksessä esitettävää vastuuvelkaa. Vastaavaa jaottelua noudatetaan kuitenkin myös tarkkaan vastuuvelkaan nähden, johon sisältyvät seuraavat TEL:n mukaisen perusvakuutuksen erityisperusteissa määritellyt erät:

## Vakuutusmaksuvastuu

Varsinainen vakuutusmaksuvastuu

Vastaisten vanhuuseläkkeiden korvausvastuu

## Korvausvastuu

Eläkkeiden korvausvastuu

Alkaneiden vanhuuseläkkeiden korvausvastuu

Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden korvausvastuu

Alkaneiden työttömyyseläkkeiden korvausvastuu

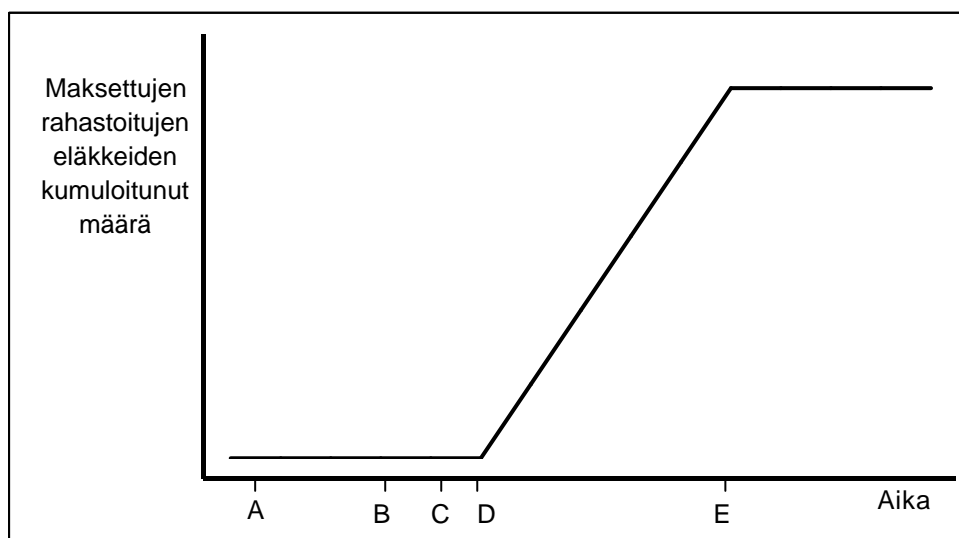
Tasausvastuu

Tasointuvastuu

Nämä liittyvät yhtiön vastuulla olevaan vakuutusliikkeeseen lukuun ottamatta tasausvastuuta, johon palataan jäljempänä kohdassa 4.3.5.

### 4.2.3.3 Tapausten luokittelu

Tarkan vastuuvelan laskentaa voidaan havainnollistaa tarkastelemalla sopivaa esimerkkihenkilöä. Seuraavassa kuviossa esitetty käyrä kuvaa täysitehoiselle työkyvyttömyyseläkkeelle joutuvalle henkilölle maksettujen, yhtiön vastuulla olevien eläke-erien kumuloituvaa määrää. Rajoitetaan tarkastelu aluksi siihen, miten henkilö eri aikoina vaikuttaa työkyvyttömyyseläkevastuuseen.



**Kuvio 4.3** Yhtiön kumulatiivinen suoritus eläkkeensaajalle (rahastoitu eläke)

Kuviossa esiintyvät ajanhetket ovat seuraavat:

- A henkilö on vakuutettuna yhtiössä hetkestä A lukien
- B eläketapahtuma sattuu (työkyvyttömyyseläkkeessä tämä tarkoittaa työkyvyttömyyden alkamisajankohtaa)
- C eläke myönnetään
- D eläkettä aletaan maksaa
- E eläke päättyy.

Jos vastuuvelan laskentahetki sattuu välille (A,B), kuvion henkilö ei esiinny työkyvyttömyyseläkevastuun laskennassa, koska TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa ei vastaista työkyvyttömyyseläkettä rahastoida.

Jos taas vastuuvelan laskenta sattuu välille (B,C), vastuuvelan laskentaa koskeva, kohdassa 4.2.3.2 siteerattu työeläkevakuutusyhtiölain säädös edellyttäisi esimerkkihenkilön ottamista huomioon korvausvastuuta laskettaessa. Kun eläkettä ei kuitenkaan vielä ole myönnetty, vaiheessa (B,C) olevia henkilöitä ei pystytä vakuutuskannasta mitenkään erottamaan. Ongelma ratkaistaan siten, että näitä henkilöitä ajatellen lasketaan kollektiivisesti aktiivien palkkoihin perustuen ns. tuntemattomien varaus, joka pyritään mitoittamaan tätä tyyppiä olevista eläkkeistä aiheutuvaa vastuuta ajatellen.

Jos vastuuvelan laskentahetki sattuu välille (C,D), eläke on jo myönnetty, ja tunnetaan sen yhtiön vastuulla oleva osa. Vastaava tilanne vallitsee aikana (D,E), jolloin eläkettä on myöntämisen lisäksi alettu jo maksaa. Näissä tapauksissa ko. henkilöä varten varataan yksilökohtaisesti korvausvastuuseen vakuutusmatemaattisia menetelmiä käyttäen laskettu määrä, johon palataan jäljempänä.

Eläkkeen päättymisajankohdan E jälkeen ei siitä enää luonnollisestikaan lasketa vastuuta.

Sen lisäksi, että esimerkkihenkilö vaikuttaa työkyvyttömyysvastuun määräytymiseen eri tilanteissa edellä esitetyillä tavoilla, hänestä aiheutuu vastuuta yhtiölle muutenkin. Koska hänet on vakuutettu tarkastelun kohteena olevassa yhtiössä, yhtiö on rahastoinut hänelle vastaista vanhuuseläkettä (olettaen kuitenkin, että hänellä on ikää vähintään 23 vuotta, ja että ko. yhtiössä vakuutettu palvelusaika on alkanut ennen vuotta, jona esimerkkihenkilö täytti 55 vuotta). Näin ollen hänestä laske-

taan vastaisen vanhuuseläkkeen vastuuta kaiken aikaa, sekä ennen työkyvyttömyyseläkkeelle joutumista että sen aikana.

Riippuu työkyvyttömyyseläkkeen päättymissyystä, miten henkilö eläkkeen päättymisen jälkeen näkyy vastuuvelassa: jos työkyvyttömyyseläke päättyi paranemiseen, lasketaan vain vastaisen vanhuuseläkkeen vastuuta, kunnes henkilö siirtyy vanhuuseläkkeelle. Tästä eteenpäin lasketaan alkaneen vanhuuseläkkeen vastuuta. Tätä aletaan laskea myös, jos työkyvyttömyyseläke päättyikin vanhuuseläkkeelle siirtymiseen. Jos se päättyi kuolemaan, ei henkilöstä enää lasketa mitään vastuuta koska perhe-eläkkeet ovat kokonaan yhteisesti kustannettavia.

Työttömyyseläkkeiden yhtiön vastuulla olevien osien suhteen voidaan käyttää edellä esitettyä kuvausta tietyin muunnoksien.

#### 4.2.3.4 Vastuun osien laskentakaavat

Seuraavassa käydään läpi tarkan vastuuvelan laskentakaavat. Nämä esitetään tilanteen mukaan joko yksilötasolla tai vakuutustasolla. On syytä kuitenkin pitää mielessä, että perusteiden mukaan vastuut lasketaan vakuutuskohtaisesti lukuun ottamatta tasoitusvastuuta, joka on yhtiökohtainen suure.

##### 4.2.3.4.1 Vastaisten vanhuuseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu

Kunkin vakuutetun osalta vastaisen vanhuuseläkkeen vastuu lasketaan kaavalla

$$(66) \quad \bar{V}_v^V = E_v^R \frac{\bar{N}_w}{D_{x+1/2}}$$

tai kaavalla

$$(67) \quad \bar{V}_v^V = E_v^R \bar{a}_{x+1/2}$$



riippuen siitä, onko vakuutettu iältään alle vai yli eläkeiän  $w$ . Mukaan otetaan kaikki elossa olevat henkilöt, joilla on yhtiössä rahastoitua vanhuuseläkettä, riippumatta siitä ovatko he tämän yhtiön aktiiveja vakuutettuja vai vapaakirjalaisia tai kenties jollakin (muulla kuin vanhuus) eläkkeellä. Eläkeiän ohittaneiden, mutta ei vielä eläkkeellä olevien osalta rahastoitu eläke muunnetaan kohdassa 4.2.1 esitetyllä menetelmällä vastaamaan vakuutetun ikää vastuun laskentahetkellä.

#### 4.2.3.4.2 Alkaneiden vanhuuseläkkeiden korvausvastuu

Alkaneen vanhuuseläkkeen korvausvastuu lasketaan ennen 1.1.v+1 myönnettyjen ja 1.1.v+1 maksettavien vanhuuseläkkeiden osalta kaavasta

$$(68) \quad \bar{V}_v^{VA} = E_v^R \bar{a}_{x+1/2},$$

jossa  $E_v^R$  on vanhuuseläkkeen määrä ilman tasausosaa.

#### 4.2.3.4.3 Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden korvausvastuu

Kuten kohdassa 2.4.3.2 on todettu, perinteisten työkyvyttömyyseläkkeiden ja yksilöllisten varhaiseläkkeiden päättvyys on ratkaisevasti eriluonteista. Ensin mainittuihin soveltuu edelleen suhteellisen hyvin Z-malli, kun taas jälkimmäisissä siirryttiin vuoden 1991 lopusta lukien käyttämään pääoma-arvokertoimia, jotka laskuperusteista saadaan määrääikaista vanhuuseläkettä varten.

Tunnettuun eläkkeeseen liittyvä vastuu on siten henkilötasolla joko

$$(69) \quad {}^1\bar{V}_v^I = E_v^{IR} \bar{a}_{(u)+(x+1/2-u):w}^{\bar{i}\bar{i}}$$

tai

$$(70) \quad {}^1\bar{V}_v^I = E_v^{IR} \frac{\bar{N}_{x+1/2} - \bar{N}_w}{D_{x+1/2}}$$

riippuen siitä onko eläke myönnetty perinteisenä työkyvyttömyyseläkkeenä vai yksilöllisenä varhaiseläkkeenä. Vastuu lasketaan kaikkia ennen 1.1.v+1 myönnettyjä eläkkeitä kohti, joita joko

maksetaan 1.1.v+1 tai joita aletaan maksaa myöhemmin sairausvakuutuslaissa tarkoitetun päivärahan ensisijaisuusajan päätyttyä. Kaavassa (71) esiintyvä suure  $u$  on ikä, jossa työkyvyttömyys alkoi.

Vastuu lasketaan samalla kaavalla myös kuntoutustuen osalta, vaikka tämä onkin määräaikainen. Perusteluna tälle menettelylle on vaara, että kuntoutus ei onnistukaan, jolloin kuntoutustuen jälkeen alkaa pysyvä työkyvyttömyyseläke.

Näitä tunnettuja eläkkeitä vastaavat vastuut summataan vakuutuskohtaisesti vastuuksi  ${}^1\overline{V}_v^I$ . Tuntemattomien varaus lasketaan kaavasta

$$(71) \quad {}^2\overline{V}_v^I = k_1^I P_v^I(1) + k_2^I P_{v-1}^I(1).$$

Tässä esiintyvät kertoimet  $k_1^I$  ja  $k_2^I$  kuvaavat sitä viivettä, joka kuluu työkyvyttömyyseläketapahuman sattumisesta eläkkeen myöntämiseen. Aiemmin mukana oli vain ensimmäinen termi ja perinteisille työkyvyttömyyseläkkeille käytettiin arvoa  $k_1^I = 0,75$ , kunnes yksilöllisten varhaiseläkeiden mukaantulo jonkin verran pienensi keskimääräistä viivettä ja siirryttiin käyttämään arvoa 0,70. Arvoa jouduttiin kuitenkin korjaamaan takaisin tasolle 0,75. Vuosina 2000–2003 maksun työkyvyttömyysoosan tariffia jouduttiin pienentämään liian suuriksi kasvaneiden tasoitusvastuiden takia ja tämän kompensationsa näinä vuosia käytettiin arvoa  $k_1^I = 0,85$ . Kertoimella  $k_2^I$  kuvataan sitä kuinka monta prosenttia vuonna  $v-I$  työkyvyttömyyteen päätyneisiin työsuhteisiin liittyvistä työkyvyttömyyseläkkeistä on vielä vuonna  $v$  myöntämättä. Vuonna 2003 käytetään arvoa  $k_2^I = 0,15$ .

Jos vakuutus päättyy siten, että sen viimeinen voimassaolopäivä on vuonna  $v$ , kaavan (71) mukaan laskettu vuoden  $v$  tuntemattomien varaus korvataan vuoden  $v-I$  tuntemattomien varauksella, mikäli tämä oli suurempi. Menettelyn tarkoituksena on mm. varautua vakuutuksenottajan konkurssia tai muuta toiminnan lakkaamista usein edeltävään vakuutettujen piirin voimakkaaseen supistumiseen ja työkyvyttömyysalkavuuden kasvuun.

Vakuutuskohtainen työkyvyttömyyseläkevastuu on tunnettujen eläkkeiden vastuun ja tuntemattomien varauksen summa:

$$(72) \quad \overline{V}_v^{IA} = {}^1\overline{V}_v^I + {}^2\overline{V}_v^I.$$

#### 4.2.3.4.4 Alkaneiden työttömyyseläkkeiden korvausvastuu

Tunnettuja, ts. ennen 1.1.v+1 myönnettyjä ja 1.1.v+1 tai myöhemmin maksettavia eläkkeitä kohden vastuu lasketaan vastaavalla menettelyllä kuin yksilöllisen varhaiseläkkeen tapauksessa:

$$(73) \quad {}^1\overline{V}_v^U = E_v^{UR} \frac{\overline{N}_{x+1/2} - \overline{N}_w}{D_{x+1/2}}.$$

Vakuutuskohtaisesti nämä summataan vastuuksi  ${}^1\overline{V}_v^U$ .

Tuntemattomien varaus lasketaan kaavasta

$$(74) \quad {}^2\overline{V}_v^U = P_v^U(1) + k_1^U P_{v-1}^U(1) + k_2^U P_{v-2}^U(1) + k_3^U P_{v-3}^U(1) + k_4^U P_{v-4}^U(1),$$

missä  $k_1^U = 1,00$ ,  $k_2^U = 0,70$ ,  $k_3^U = 0,50$  ja  $k_4^U = 0,30$ . Tämä kaava kuvaa ajatusta, jonka mukaan miltei kaikki vuonna  $v$  päättyneisiin työsuhteisiin liittyvät työttömyyseläkkeet ovat vuoden  $v$  päättyessä vielä myöntämättä, ja myöntämättä on myös miltei kaikki vuonna  $v-1$  päättyneisiin työsuhteisiin, 70 % vuonna  $v-2$  päättyneisiin työsuhteisiin, 50 % vuonna  $v-3$  päättyneisiin työsuhteisiin ja 30 % vuonna  $v-4$  päättyneisiin työsuhteisiin liittyvistä työttömyyseläkkeistä. Työttömyyseläkkeissä eläketapahtuma voi olla olennaisesti myöhempikin kuin viimeisen työsuhteen päättymisajankohta. Koska varautuminen tulevaan eläkkeeseen on mahdollista tehdä vain niin kauan kuin henkilöstä vielä peritään vakuutusmaksua, tuntemattomien varaus on mitoitettava edellä kuvatulla tavalla.

Vakuutuksen päättyessä tuntemattomien varaus korvataan edellisen vuoden vastinsuureella vastaavassa tilanteessa kuin työkyvyttömyyseläkkeiden kohdalla. Vakuutuskohtainen työttömyyseläkevastuu saadaan summaamalla tunnettuihin eläkkeisiin liittyvä osuus ja tuntemattomien varaus:

$$(75) \quad \overline{V}_v^{UA} = {}^1\overline{V}_v^U + {}^2\overline{V}_v^U.$$

#### 4.2.3.5 Vastuuvelkaan liittyviä ryhmittelyjä

Eri tarkoituksia varten vastuuvelan komponentit on mahdollista ryhmitellä monella eri tavoin. Merkitään jatkoa ajatellen koko tarkkaa alkaneiden eläkkeiden korvausvastuuta

$$(76) \quad \bar{V}_v^{VIU(A)} = \bar{V}_v^{VA} + \bar{V}_v^{IA} + \bar{V}_v^{UA}.$$

Koko tarkka vastuuvelka on tällöin

$$(77) \quad \bar{V}_v^{VIU} = \bar{V}_v^V + \bar{V}_v^{VIU(A)},$$

missä vastainen vanhuuseläkevastuu  $\bar{V}_v^V$  määriteltiin kohdassa 4.2.3.4.1.

### 4.2.4 Yhtiön vastuulla oleva vakuutusliike ja tasoitusvastuu

#### 4.2.4.1 Tasoitusvastuu ja sen rajat

Kuten yleensäkin vakuutustoiminnassa, vanhuuseläkeliikkeen, työkyvyttömyyseläkeliikkeen, työttömyyseläkeliikkeen ja maksutappioliikkeen tulos realisoituu vuosittain suurempana tai pienempänä kuin on odotettu maksutasoa säädettyä. Liikekohtaisesti tuloksen muodostavat vuoden loppuhetkelle korkoutettu maksujen ja maksettujen rahastoitujen eläkkeiden erotus vähennettynä vastuuvelan kasvulla alkuvastuun korkoa lukuun ottamatta, kuten kaavasta (40) ilmenee.

Vanhuuseläkeliikkeen osalta tulokseen vaikuttavat satunnaisheilahtelu ja kuolevuusperusteeseen mahdollisesti sisältyvä ylijäämä, ja suhteessa vanhuuseläkkeiden koko vastuuvelkaan liikkeen vuotuinen tulos on vaatimatonta suuruusluokkaa.

Työkyvyttömyyseläkkeet edustavat toista äärimmäisyyttä. Niistä eläkkeistä, jotka oli rahastoitu jo tilivuoden alkaessa, muodostuu tulosta vain eläkkeiden päätyvyyteen liittyvän satunnaisuuden ja pääoma-arvojen laskennassa käytettävien perusteiden mahdollisen yli- tai alimitoituksen johdosta. Sen sijaan uusiin eläkkeisiin liittyvä meno vaihtelee voimakkaasti ja lisäksi syklisesti, ja maksu on

määritettävissä menon perusteella vasta kaksi vuotta myöhemmin (tämä ei luonnollisestikaan koske kuin tariffimaksua, koska omavastuukomponentti reagoi menon muutokseen välittömästi).

Työttömyyseläkelikkeessä työsuhteen päättymisen ja työttömyyseläkkeen alkamisen välinen viive on jopa yli viiden vuoden mittainen, joten luotettavan kuvan saaminen liikkeen ominaispiirteistä vie huomattavan pitkän ajan.

TEL-yhtiöissä sovelletaan työeläkevakuutusyhtiölain 6 luvun 14 §:n 3 momentin mukaan tasointu- vastuutekniikkaa, jossa pääperiaatteena on vuosittaiseen vakuutusliikkeen tulokseen sisältyvien satunnaisten ylijäämien varastoiminen odottamaan niiden vuosien satunnaisia alijäämiä, joi- na vahinkomeno realisoituu odotettua suurempana. Tätä varastointia varten on käytettävissä ns. tasoi- tusvastuu  $\bar{T}$ , joka jakautuu neljään komponenttiin (vanhuuseläke-, työkyvyttömyys-, työttömyys- ja maksutappiolii- ke):

$$(78) \quad \bar{T}_v = \sum_{i=1}^4 \bar{T}_v(i).$$

Pääsääntöisesti komponentit kehittyvät kaavan

$$(79) \quad \bar{T}_v(i) = (1+i_0)\bar{T}_{v-1}(i) - (1+i_0)^{0,5}(P_v - E_v^R) - (\bar{V}_v - (1+i_0)\bar{V}_{v-1})$$

mukaisesti ts. tasointuvastuukomponenttiin viedään sen oma 3 %:n korko sekä kaavan (40) periaatteella laskettu ko. liikkeen tulos ( $P$  on ko. liikkeen maksu,  $E^R$  maksetut rahastoidut eläkkeet). Tähän yleissääntöön tulee kuitenkin poikkeuksia mm. sen johdosta, että tasointuvastuulle on määritetty absoluuttinen ala- ja yläraja.

Rajojen olemassaolon ja mitoituksen perusteluna ovat riskiteoreettiset tutkimukset, joilla on selvitetty liikkeen stokastisuuteen liittyvät ominaispiirteet, erityisesti se, kuinka suurta kokonaisliikkeen kumuloitunut heilahtelu voi olla asetetun todennäköisyyden puitteissa. Näin saadaan kvantifioituksi myös se, kuinka suurta kaavan (79) mukaisiin tasointuvastuukomponentteihin liittyvä satunnaisheilahtelu on, jolloin samalla saadaan selville, kuinka suuri vaihteluväli tasointuvastuulle tulee sallia, jotta liikkeen vuotuiset heilahtelut ovat sen avulla tasoitettavissa. Tätä suurempi tasointuvastuun määrä on jo merkki siitä, että sovellettu tariffitaso on kyseessä olevan yhtiön riski-

menoon nähden systemaattisesti ylijäämäinen, jolloin tasoitusvastuun ylärajan ylittävä osuus palautetaan vakuutuksenottajille hyvityksinä.

Tasoitusvastuun rajojen laskemiseksi käytettävä tekniikka uusittiin 31.12.2002 lähtien. Vanhan tekniikan mukainen ylärajaa koskeva tutkimus on esitetty eläkevakuutuksen tasoitusvastuutyöryhmän muistiossa (Työryhmämuistio 1987:26) ja sitä on jatkettu lähteenä [2]. Vanhassa, vuodesta 1987 alkaen voimassa olleessa tekniikassa tasoitusvastuun hajonta perustui puhtaan vahinkomenon aiheuttamaan tasoitusvastuun heilahteluun. Tämän tekniikan heikkous kuitenkin huomattiin, kun TEL-yhtiöiden tasoitusvastuut kasvoivat vuodesta 1994 vuoteen 2000, mutta samaan aikaan vastuun yläraja pieneni. Tämä johti siihen, että muutamalla yhtiöllä vuosina 2000 ja 2001 yläraja ylittyi. Ylärajan pieneneminen johtui siitä, että se oli huomattavan herkkä maksutappiotariffin muutoksille ja näinä vuosina maksutappiotariffia oli liikkeen ylijäämäisyyden vuoksi alennettu. Vuosina 2000 ja 2001 tehtiinkin perusteisiin poikkeus, ettei ylitystä siirretty lisävuoksumvastuuseen.

Tasoitusvastuun minimi  $T_v^{\min}$  lisättiin perusteisiin vuoden 1997 tilinpäätöksestä lukien. Sen teki tarpeelliseksi toimintapääomauudistus, jonka periaatteiden mukaan toimintapääomavaatimusten toteutumista arvioitaessa otetaan eräissä tilanteissa huomioon se osuus tasoitusvastuusta, joka ylittää varautumistarpeen vakuutusliikkeen tappioihin vuoden aikajänteellä. Alaraja asetettiin vastaamaan tätä varautumistarvetta, ja sen mitoitus perustui samaan liikkeen stokastisuutta koskevaan mallittamiseen kuin ylärajan mitoitus.

Uuden, 31.12.2002 käyttöön otetun laskentatekniikan perusteena on, että tasoitusvastuulla on voitava varautua myös muiden kuin puhtaan vahinkomenon aiheuttamiin heilahteluihin, kuten todellisuudessa tapahtuu. Tekniikka perustuu nyt tasoitusvastuun hajonnan arvioimiseen aikasarjoihin sisältyvää informaatiota hyväksi käyttäen ja se johtaa aikaisempaa korkeampaan ala- ja ylärajaan. Tekniikka on tarkemmin selvitetty lähteessä [8].

Lähtökohtana rajojen laskemiseen käytetään ns. modifioitua palkkasummaa  $S_v^T$ , joka lasketaan yhtiökohtaisesti. Tähän palkkasummaan luetaan mukaan pientyönantajien palkkasumman lisäksi tietty prosenttiosuus omavastuun piirissä olevien suurtyönantajien palkoista. Tämä prosenttiosuus saadaan laskemalla yhtiön keskimääräinen työkyvyttömyysomavastuuaste palkkasummalla painotettuna keskiarvona. Koska työkyvyttömyysmenon ja modifioidun palkkasumman välillä on lähes lineaarinen riippuvuus ja koska työkyvyttömyysliikkeellä on suurin vaikutus tasoitusvastuun tarpeeseen, modifioitu palkka kuvaa hyvin yhtiön vastuulle jäävää osaa työkyvyttömyysliikkeestä.

Tasointuvastuun yläraja saadaan alarajan ja modifioitun palkkasumman perusteella

$$(80) \quad T_v^{\max} = T_v^{\min} + p^{\max} S_v^T,$$

jossa

$$S_v^T = \sum_{n_v \leq 50} \sum S_v + (1-a) \sum_{50 < n_v \leq 800} \sum S_v$$

$$a = \frac{\sum_{50 < n_v \leq 800} (\sum S_v) a(n_v)}{\sum_{50 < n_v \leq 800} (\sum S_v)}.$$

Käytettävä työntekijälukumäärä  $n_v$  on määritelty kaavassa (51) ja omavastuuaste  $a(n_v)$  kaavassa (56).

Alaraja hetkellä 31.12.v määritellään kaavalla

$$(81) \quad T_v^{\min} = p^{\min} S_v^T.$$

Alaraja modifioitusta palkkasummasta määrätään sen kautta, että todennäköisyys menettää tasointuvastuu vuoden aikana on korkeintaan 1 %. Tällöin kertoimelle  $p^{\min}$  on määritelty arvo 0,02. Yläraja modifioitusta palkkasummasta määrätään puolestaan ehdosta, jonka mukaan tasointuvastuun on pysyttävä 97,5 %:n varmuudella ala- ja ylärajansa välissä. Kertoimelle  $p^{\max}$  on täten määritelty arvo 0,18.

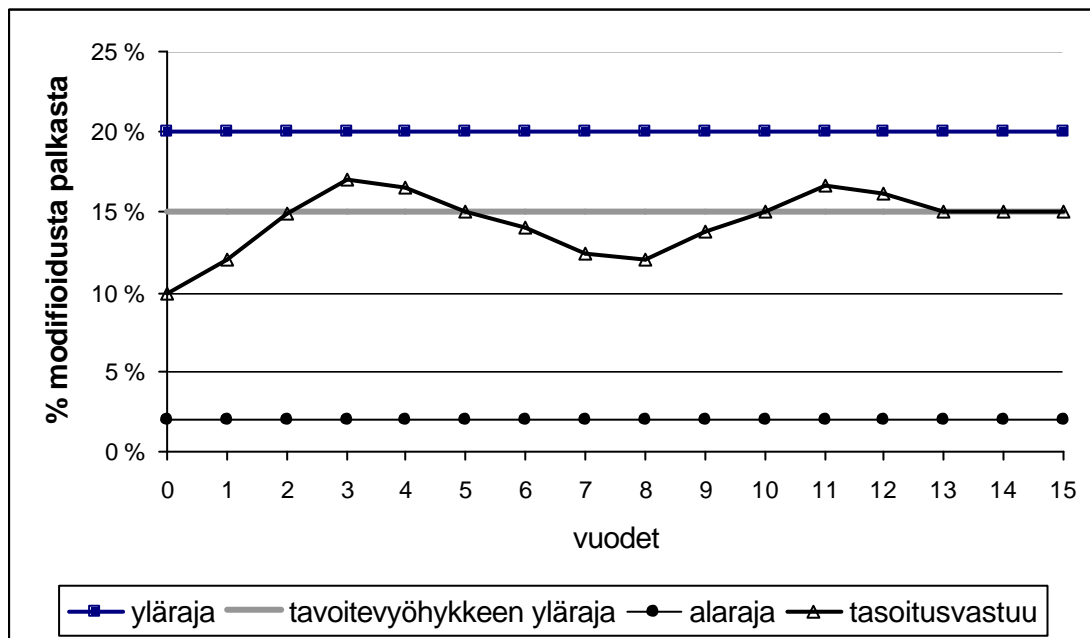
Tasointuvastuun määrätymismekanismiin kuuluu lisäksi ns. tavoitevyöhyke, jonka alaraja on  $T_v^{\min}$  ja yläraja 75 % tasointuvastuun edellä esitetystä absoluuttisesta ylärajasta. Tavoitevyöhykkeen ylärajan tasointuvastuu saa ylittää yhtenä vuonna, koska tämä voi johtua satunnaisheilahtelusta. Vasta kun tasointuvastuu ylittää rajan toisen kerran peräkkäin tasointuvastuusiirtoihin (79) puututaan. Tällöin rajan ylittävistä osasta täytyy purkaa puolet ositetuun lisävakutusvastuuseen  $V^{A2}$ . Jos tasointuvastuu ylittää rajan vielä kolmantena vuonna peräkkäin, täytyy rajan ylittävä osuus purkaa kokonaan (esimerkki kuviossa 4.3). Jos tasointuvastuu on seuraavina vuosina edelleen tavoitevyöhykkeen yläpuolella, ylitte puretaan joka vuosi kokonaisuudessaan ositetuun lisävakuu-

tusvastuuseen. Siitä, kun tasoitusvastuu ylittää tavoitevyöhykkeen ylärajan, kestää siis kaksi vuotta, että tasoitusvastuu on palannut takaisin tavoitevyöhykkeen ylärajalle.

Tasoitusvastuun purkumekanismi määritellään kertoimen  $\omega$  avulla

$$w = \frac{\min(2; v - u)}{2},$$

jossa  $u$  ( $u \geq 2002$ ) on viimeisin niistä vuosista, jolloin ensimmäisen kerran tasoitusvastuu ylitti tavoitevyöhykkeen ylärajan.



Kuvio 4.3 Tasoituksen purkumekanismien toiminta

Jos tasoitusvastuu ylittää ylärajansa, purkaminen tehdään jo ylitysvuonna ylärajaan. Jos yläraja ylittyy seuraavanakin vuonna, puretaan ylärajan ylittävän osan lisäksi puolet ylärajan ja tavoitevyöhykkeen ylärajan välisestä erotuksesta. Kolmantena vuonna koko tavoitevyöhykkeen ylärajan ylittävä osa tasoitusvastuusta on purettava ositettuun lisävuokutusvastuuseen. Siten paluu tavoitevyöhykkeen ylärajaan tapahtuu myös tässä tapauksessa kahdessa vuodessa.



Tasointuvastuu saadaan nyt komponentteittain kaavan (79) periaatteella (tarkemmin kohdassa 4.2.4.3) lasketuista esimuodoistaan  $T_v(i)$  seuraavasti:

a) Jos  $\sum_{j=1}^4 T_v(j) > 0,75 T_v^{\max}$ , niin tavoitevyöhykkeen ylärajan ylittävä osa kerrottuna

kertoimella  $\omega$  sekä absoluuttisen ylärajan ylittävä osa vähennetään positiivisista  $T_v(j)$  - suureista (muista kuin vanhuuseläkelikkeestä) niiden suhteessa.

b) Jos  $\sum_{j=1}^4 T_v(j) < T_v^{\min}$ , tasointuvastuuta täydennetään arvoon  $T_v^{\min}$  ja täydennys koh-

distetaan suureen  $T_v^{\min}$  alittaviin komponentteihin alitteiden suhteessa.

c) Muussa tapauksessa suureet  $T_v(i)$  kelpaavat sellaisinaan suureiksi  $\bar{T}_v(i)$ .

Tapauksessa a) purkautuva määrä siirretään rahastokorolla  $i_0$  korotettuna korkoineen seuraavassa tilinpäätöksessä lisävakuutusvastuun osaan  $V^{A2}$ . Perusteissa ei erikseen tarvitse määritellä, mistä varat negatiivisen tasointuvastuun täyttämiseen otetaan, koska täydennyksestä johtuva vastuuvelan kasvu vähentää sellaisenaan yhtiön ylijäämää.

Yhtiöiden yhteiselle tasointuvastuulle määritellään vuodesta 2003 alkaen vielä lisäksi ns. EW-raja. Tämän rajan tarkoituksena on olla ns. "early warning" -raja, jolla saadaan signaali maksutariffin korjaamiseen. Jos yhtiöiden yhteinen tasointuvastuu 31.12.v palkkaan suhteutettuna on alarajan ja EW-rajan välissä, tasointuvastuuta ei huomioida maksutariffeja määrättäessä. Jos taas tasointuvastuu on EW-rajan ja tavoitevyöhykkeen ylärajan välissä, vuoden  $v+2$  maksua määrättäessä tasointuvastuu otetaan huomioon tekemällä maksutariffiin asianmukainen korjaus.

Seuraavassa käydään tarkemmin läpi perusteiden mukaiset tasointuvastuusiirrot. Tämä edellyttää kuitenkin vastuunjaon yhteydessä tapahtuvassa rahastoitujen vanhuuseläkkeiden selvittelyssä käytetyn menetelmän läpikäymistä.

#### 4.2.4.2 Vanhuuseläkeliikkeen selvittely

Toisin kuin esim. täysitehoisten työkyvyttömyyseläkkeiden osalta, vanhuuseläkeliikkeessä kunkin vapaakirjan rahastoitu osa on nimenomaan sen eläkelaitoksen vastuulla, jossa vastaava aktiivipalvelu on ollut vakuutettuna. Tämä merkitsee sitä, että yhden laitoksen maksamaan vanhuuseläkkeeseen voi liittyä hyvinkin useiden eri TEL-LEL-TaEL-MEL -laitosten vastuulla olevia rahastoituja osia. Vastaavasti tietyn laitoksen vastattavia eläkkeitä maksetaan muissa laitoksissa.

Kun 1970-luvulla tultiin vaiheeseen, josta lähtien maksettaviin vanhuuseläkkeisiin saattoi sisältyä rahastoitua osaa, oli tehtävä ratkaisu sen suhteen, miten yksittäisten eläkelaitosten välinen jako selvitetään. Periaatteessa selvittely olisi mahdollista tehdä yksilötasolla, mutta sekä eläkelaitosten että eläkkeisiin sisältyvien vapaakirjojen suuren lukumäärän johdosta tämä olisi johtanut erittäin raskaaseen selvittelyyn. Tästä syystä luotiin seuraavassa tarkemmin esitettävä kollektiivinen selvittelymenettely. Tätä on 1990-luvulla hieman tarkistettu suureen  $E_v^{VRM}$  laskentatavan suhteen.

Laitoskohtaisesti lasketaan arvio suurelle

$E_v^{VRM}$  = järjestelmän piirissä vuonna  $v$  maksetut, tarkasteltavan eläkelaitoksen vastuulla olevat vanhuuseläkkeiden rahastoidut osat.

Menettelyn perusperiaatteena on laskea arvio, joka laitoksen olisi vanhuuseläkevastuiden muutoksen perusteella odottanut maksaneen rahastoituina vanhuuseläkkeinä. Tähän vaikuttaa mm. kuolevuusperusteen mahdollinen yli- tai alijäämä ja satunnaisvaihtelu. Satunnaisvaihtelu hoidetaan taositusvastuumenettelyllä eikä sitä tässä kohden tarkastella. Vuonna  $v$  maksettujen rahastoitujen vanhuuseläkkeiden selvittelyn kannalta merkitystä on seuraavilla joukoilla:

$A$  = niiden henkilöiden joukko, joille vuonna  $v-1$  laskettiin kaavan (68) mukainen alkaneen vanhuuseläkkeen vastuu  $\bar{V}_{v-1}^{VA}$

$B$  = niiden henkilöiden joukko, jotka joko siirtyivät vuonna  $v$  vanhuuseläkkeelle tai olisivat sille siirtyneet, elleivät olisi kuolleet ennen tätä vuonna  $v$ . Mukaan ei kuitenkaan oteta niitä ennen 1.1.v+1 myönnettyjä vanhuuseläkkeitä, jotka alkavat vasta 1.1.v+1

Jos yksilökohtaista vanhuuseläkevastuuta (tilanteen mukaan joko alkanutta tai vastaista, ts. kaavan (66), (67) tai (68) mukaisesti laskettua) merkitään tilapäisesti symbolilla  $\bar{V}_v$  on tarkasteltavaan joukkoon liittyvä vanhuuseläkevastuu vuoden  $v-1$  lopussa yhteensä

$$(82) \quad \bar{V}_{v-1}^{VA} + \bar{V}_{v-1}^V(e),$$

missä

$$(83) \quad \bar{V}_{v-1}^{VA} = \sum_A \bar{V}_{v-1}$$

ja

$$(84) \quad \bar{V}_{v-1}^V(e) = \sum_B \bar{V}_{v-1}.$$

Joukko  $A + B$  voidaan jakaa kahteen erilliseen osaan seuraavasti:

$C$  = niiden joukko, jotka ovat vanhuuseläkkeellä vuoden  $v$  lopussa; tämä voidaan tarvittaessa jakaa yksivuotisikäryhmiin  $C_x$  iän  $x$  mukaan. Tähän joukkoon ei kuitenkaan lueta niitä ennen 1.1.v+1 myönnettyjä vanhuuseläkkeitä, jotka alkavat vasta 1.1.v+1.

$D$  = ne joukosta  $A + B$ , jotka ehtivät kuolla vuoden  $v$  kuluessa.

Yhtiön alkaneiden vanhuuseläkkeiden vastuu vuoden  $v$  lopussa on

$$(85) \quad \bar{V}_v^{VA} = \sum_C \bar{V}_v = \sum_x \sum_{C_x} \bar{V}_v = \sum_x \bar{V}_{vx}^{VA},$$

missä  $x$ -ikäisiä kohti lasketulle alkaneiden vanhuuseläkkeiden vastuulle on otettu oma merkintänsä.

Merkitään vielä

$$(86) \quad \bar{V}_v^{VA}(Q) = \sum_D \bar{V}_v,$$

missä  $\bar{V}_v$  lasketaan alkaneen vanhuuseläkevastuun kaavalla (68) ikään kuin kuolinpäivä olisi myöhäisempi kuin 31.12.v. Tämän suureen perusteiden mukaisen vastineen approksimoimiseksi tarkastellaan kustakin ikäluokasta perusteiden mukaan vuoden  $v$  kuluessa kuolevien ja henkiin jäävien lukumääräsuhteita. Viimeksi mainittujen osuus on

$$(87) \quad e^{-\int_{-1/2}^{1/2} m_{x+t} dt} \approx e^{-m_x},$$

joten kuolleiden ja henkiin jäävien osuuksien suhde on likimain

$$(88) \quad \frac{1 - e^{-m_x}}{e^{m_x}} = e^{m_x} - 1 \approx 1 + m_x + 0,5m_x^2 - 1 = m_x + 0,5m_x^2.$$

(Tämä approksimaatio on alunperin otettu käyttöön laskentateknisistä syistä, eikä siitä ole sittemmin tullut luovutuksi.)

Tarkastelussa mukana olevien henkilöiden osalta vapautuvan vanhuuseläkevastuun pitäisi siis perusteiden mukaan olla likimain

$$(89) \quad \sum_x (m_x + 0,5m_x^2) \bar{V}_{vx}^{VA}$$

ja kuolevuusliikkeen toteutuva ylijäämä näiden osalta

$$(90) \quad \Delta \approx \bar{V}_v^{VA}(Q) - \sum_x (m_x + 0,5m_x^2) \bar{V}_{vx}^{VA}.$$

Jos kuolevuusliike menisi tasan tarkasteltavassa joukossa, olisi (vrt. kaava (40))

$$(91) \quad (1 + i_0) \left( \bar{V}_{v-1}^{VA} + \bar{V}_{v-1}^V(e) \right) - \bar{V}_v^{VA} - (1 + i_0)^{0,5} E_v^{VRM} = 0.$$

Perusteen yli- tai alijäämän johdosta lähempänä totuutta on kuitenkin kaava

$$(92) \quad (1+i_0) \left( \bar{V}_{v-1}^{VA} + \bar{V}_{v-1}^V(e) \right) - \bar{V}_v^{VA} - (1+i_0)^{0,5} E_v^{VRM} - \Delta \approx 0.$$

Kun tähän sijoitetaan (90) ja otetaan huomioon suure

$\bar{V}_v^{VA}(A)$  = alkaneiden vanhuuseläkkeiden vastuu hetkellä 31.12.v ennen 1.1.v+1 myönnettyjen ja 1.1.v+1 alkavien vanhuuseläkkeiden osalta

saadaan selvittelysuure ratkaistuksi muodossa

$$(93) \quad E_v^{VRM} \approx (1+i_0)^{-0,5} \left\{ (1+i_0) \left( \bar{V}_{v-1}^{VA} + \bar{V}_{v-1}^V(e) \right) - \left( \bar{V}_v^{VA} + \bar{V}_v^{VA}(Q) - \bar{V}_v^{VA}(A) \right) + \sum_x \left( \mathbf{m}_x + 0,5 \mathbf{m}_x^2 \right) \bar{V}_{vx}^{VA} \right\}.$$

#### 4.2.4.3 Tasoitusvastuusiirrot

Vanhuuseläkeliiikkeessä ei suoraan sovelleta kaavaa (79). Syy tähän on toisaalta edellä esitettyssä maksettujen rahastoitujen vanhuuseläkkeiden selvittelymenettelyssä ja toisaalta siinä, että on mahdollista erillisin vuotuisin päätöksin tehdä rahastoituihin vanhuuseläkkeisiin ns. tasokorotuksia kertoimen  $i_v$  avulla luvussa 4.2.1 nähtävällä tavalla. Näistä korotuksista johtuvaa vastuun kasvua

$$(94) \quad \Delta(i_v) = \sum \sum \bar{V}_v^V(i_v) + \sum \sum \bar{V}_v^{VA}(i_v)$$

ei oteta huomioon tasoitusvastuusiirtoa vähentävänä tekijänä, koska se rahoitetaan tasausliikkeen puolelta, kuten jäljempänä kohdassa 4.3.5. nähdään.

Vanhuuseläkeliiikkeen suure  $T_v(I)$  on siten

$$(95) \quad T_v(I) = (1+i_0) \bar{T}_{v-1}(I) + (1+i_0)^{0,5} (P_v^V - E_v^{VRM}) - \left[ \left( \bar{V}_v^V + \bar{V}_v^{VA} \right) - \Delta(i_v) - (1+i_0) \left( \bar{V}_{v-1}^V + \bar{V}_{v-1}^{VA} \right) \right].$$

Työkyvyttömyyseläkkeiden ( $j = 2$ ) ja työttömyyseläkkeiden ( $j = 3$ ) osalta tasoitusvastuusuure  $T_v(j)$  saadaan liikkeen ylijäämää (40) vastaavasti kaavasta

$$(96) \quad T_v(j) = (1 + i_0) \bar{T}_{v-1}(j) + (1 + i_0)^{0.5} (P - E) - (\bar{V}_v + (1 + i_0) \bar{V}_{v-1}),$$

missä suure  $P$  on yhtiökohtaisesti laskettu summa työkyvyttömyysmaksuista (59) tai työttömyysmaksuista (64),  $E$ :n muodostavat yhtiön vastuulla olevat, vuonna  $v$  maksetut työkyvyttömyyseläkkeet  $E_v^{IRM}$  tai työttömyyseläkkeet  $E_v^{URM}$  (työkyvyttömyysliikkeen tapauksessa mukaan lasketaan myös yhtiön vastuulla olevat vuonna  $v$  maksetut kuntoutusrahat sekä muut kuntoutuksesta aiheutuvat kustannukset), ja  $\bar{V}$  on kaavan (72) mukainen alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden vastuu tai kaavan (75) mukainen alkaneiden työttömyyseläkkeiden vastuu.

Jos työkyvyttömyysliikkeen tasoitusvastuun muutoksen jakaa työnantajatyypeittäin, on helppo nähdä, ettei täysin omavastuisten työnantajien osalta muodostu tasoitusvastuuta lukuun ottamatta työkyvyttömyysriskin hallintaosasta muodostuvaa vähäistä osuutta.

Niinä vuosina, joina vastuuvelan laskentaperusteita muutetaan TEL 12 §:n sallimilla yhteisesti kustannettavilla rahastotäydennyksillä, tasoitusvastuusiirroista on vähennettävä näitä täydennyksiä vastaava vastuun kasvu. Tämä merkitsee sitä, että eo. kaavoissa (95) tai (96) vuoden lopun vastuu otetaan huomioon vähennettynä täydennyksestä johtuvalla osuudella, ts. vuoden lopun vastuu lasketaan tasoitusvastuun muutosta määritettäessä niiden perusteiden mukaisesti, jotka olivat voimassa ennen rahastotäydennystä. Samoin menetellään niiden täydennysten osalta, joita rahastoihin tehdään laskuperustekoron ja rahastokoron erotusta vastaavasta tuotosta.

Maksutappioliikkeen osalta on

$$(97) \quad T_v(4) = (1 + i_0) \bar{T}_{v-1}(4) + (1 + i_0)^{0.5} P_v^M - M_v,$$

missä  $P_v^M$  on kaavalla (65) laskettu maksun maksutappio-osa ja  $M_v$  käsittää vuonna  $v$  kirjatut saamatta jääneistä maksuista aiheutuvat tappiot laskuperustekorkoineen perimiskulut mukaan lukien, sekä lain ja muiden perusteiden edellyttämät muut kulut ja varaukset. Lisäksi osaan  $M_v$  sisällytetään vanhentuneet vakuutusmaksut perustekorkoineen sekä eräitä muita laskuperusteissa määriteltyjä kuluja ja varauksia.

#### 4.2.5 Yhteenveto

Yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen hahmottamiseksi kannattaa vielä tarkastella sitä kokonaisuutena. Jos merkitään

$$(98) \quad \left\{ \begin{array}{l} \bar{V}_v^{tot} = \bar{V}_v^V + \bar{V}_v^{VA} + \bar{V}_v^{IA} + \bar{V}_v^{UA} \\ \quad + \bar{T}_v(1) + \bar{T}_v(2) + \bar{T}_v(3) \\ P_v = P_v^Y + P_v^I + P_v^U \\ E_v = E_v^{VRM} + E_v^{IRM} + E_v^{URM} , \end{array} \right.$$

missä käytetyt käsitteet on määritelty kaavoissa (55), (59), (64), (66) - (68), (72), (75), (95) ja (96), niin on helppo tarkastaa, että

$$(99) \quad (1+i_0)^{0.5}(P_v - E_v) - (\bar{V}_v^{tot} - (1+i_0)\bar{V}_{v-1}^{tot}) = 0.$$

Tällöin on kuitenkin oletettava, että vuonna  $v$

- tasointuvastuu ei ole niin suuri, että ylimääräisiä purkuja tehtäisiin, eikä niin pieni että sitä tarvitse täydentää,
- rahastoitujen eläkkeiden tasokorotuksia ei tehdä, ja
- rahastotäydennyksiä ei tehdä.

Tässä mielessä kyseessä on suljettu systeemi, joka sellaisenaan toteuttaa yhtälön (32). Jos tasokorotuksia tai rahastotäydennyksiä tehdään, on kaava (35) vielä voimassa.

Kannattaa vielä analysoida tätä identiteettiä liikekohtaisesti. Kaava (26) voidaan merkintöjä hie-  
man muuttaen kirjoittaa muotoon

$$(100) \quad B_v + R_v = V_v - V_{v-1}.$$

Sovelletaan tätä kaavaa vanhuuseläkelikkeeseen valitsemalla

$$(101) \quad \begin{cases} V_{v-1} = \bar{V}_{v-1}^V + \bar{V}_{v-1}^{VA} + \bar{T}_{v-1}(1) \\ V_v = \bar{V}_v^V + \bar{V}_v^{VA} + \bar{T}_v(1). \end{cases}$$

Suoritukset ovat muotoa

$$(102) \quad B_v = P_v^V + \Delta - E_v^{VRM},$$

missä  $\Delta$  käsittää mahdollisen siirron tasausliikkeestä vastaisten vanhuuseläkkeiden vastuuseen ( $\Delta_1$ ), mahdollisen vastaisten vanhuuseläkkeiden vastuun täydennyksen ( $\Delta_2$ ) ja mahdollisen alkaneiden vanhuuseläkkeiden vastuiden täydennyksen ( $\Delta_3$ ). Kun otetaan huomioon, miten  $E_v^{RV}(0)$  kaavan (91) mukaan määräytyy, ja lasketaan korkojen osuus kolmessa erässä kaavalla (36), voidaan kaava (100) kirjoittaa edelleen muotoon

$$(103) \quad \begin{aligned} & P_v^V + i_0 \bar{V}_{v-1}^V + \frac{(1+i_0)^{0.5} - 1}{(1+i_0)^{0.5}} \left( \bar{V}_v^V - \Delta_1 - \Delta_2 - (1+i_0) \bar{V}_{v-1}^V \right) \\ & + i_0 \bar{V}_{v-1}^{VA} + \frac{(1+i_0)^{0.5} - 1}{(1+i_0)^{0.5}} \left( \bar{V}_v^{VA} - \Delta_3 - (1+i_0) \bar{V}_{v-1}^{VA} \right) \\ & + i_0 \bar{T}_{v-1}(1) + \frac{(1+i_0)^{0.5} - 1}{(1+i_0)^{0.5}} \left( \bar{T}_v(1) - (1+i_0) \bar{T}_{v-1}(1) + \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + E_v^e \right) \\ & = E_v^{VRM} + \left( \bar{V}_v^V - \bar{V}_{v-1}^V \right) + \left( \bar{V}_v^{VA} - \bar{V}_{v-1}^{VA} \right) + \left( \bar{T}_v(1) - \bar{T}_{v-1}(1) \right). \end{aligned}$$

Tämä kaava tarjoaa esimerkin tavasta, jolla eläkevakuutusyhtiön liikutulosanalyysissä analysoidaan vakuutusliikkeen tulosta. Yhtälössä on vasemmalle puolelle siirretty kaikki tuottoerät, oikealle puolelle kaikki kuluerät.

Muissa liikkeissä voidaan suorittaa vastaava jaottelu.



### 4.3 Tasausliike

#### 4.3.1 Yhteisesti kustannettavat eläkkeet

Työntekijän eläketurva kertyy yleensä useista eri työsuhteista, jotka puolestaan saattavat olla vakuutettuina eri eläkelaitoksissa. Sikäli kuin kyse on TEL-, LEL-, TaEL-, MEL-, YEL- tai MYEL-eläkkeestä, eläkkeen myöntää se eläkelaitos, jossa eläkkeensaaja oli viimeksi vakuutettuna. Kyseinen eläkelaitos ratkaisee eläkkeen sekä omalta että aikaisemmin ansaittujen vapaakirjojen osalta ja maksaa koko eläkkeen eläkkeensaajalle. Maksettavaan eläkkeeseen mahdollisesti sisältyvät toisten eläkelaitosten vastuulla oleva eläke-erät (esimerkin tällaisesta tarjoaa vaikkapa TEL-laitoksen maksamaan eläkkeeseen sisältyvä MYEL-osa tai tilanne, jossa TEL-työkyvyttömyyseläkkeeseen sisältyy tuleva aika kahden rinnakkaisen, eri laitoksissa vakuutetun työsuhteen nojalla) maksava eläkelaitos perii keskitetysti vastuunjakojärjestelmän välityksellä. Tämä tapahtuu eläketurvakeskuksessa olevan keskusrekisterin avulla. Tähän rekisteriin on kukin eläkelaitos ilmoittanut työsuhteen päättyttyä siitä kertyneen eläkkeen, ns. vapaakirjaeläkkeen määrän.

Vastuunjakojärjestelmän tehtävät voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- a. Yhteisesti kustannettavien eläkemenojen ja muiden yhteisesti kustannettavien kulujen kustannusjaon selvittäminen; viimeksi mainittuja ovat kulut, jotka aiheutuvat TEL 12 §:n mukaisista siirroista tasausliikkeestä vanhuuseläkevastuuihin tai yleisistä laskuperustemuutoksista.
- b. Eläkelaitoksen maksamien, mutta toisen eläkelaitoksen vastuulla olevien eläke-erien periminen vastuussa olevalta eläkelaitokselta.

Lukuun ottamatta rahastoituja vanhuuseläkkeitä, jotka selvitetään kollektiivisesti kohdassa 4.2.4.2 esitetyllä menettelyllä, kohdassa b. tarkoitettu selvittely tapahtuu ETK:n kautta eläkekohtaisesti ja on vailla suurempaa periaatteellista mielenkiintoa. Sen sijaan TEL-LEL- TaEL-MEL -eläkkeiden yhteisesti kustannettavien osien eli tasauseläkkeiden selvittely sivuaa koko työeläkejärjestelmän olennaisimpia ratkaisuja ja käydään läpi seuraavassa.

Merkitään vuoden  $v$  (perusturvan mukaisten) vanhuuseläkkeiden yhteisesti kustannettavia osia symbolilla  $E_v^{TA}$  ja muiden eläkkeiden yhteisesti kustannettavia osia symbolilla  $E_v^{TB}$ . Jos TEL-

LEL-TaEL-MEL -toimintaa harjoittavat laitokset indeksoidaan ( $i$ ) ja laitoksen  $i$  maksamia ta-  
sauseläkkeitä merkitään vastaavasti  $E_v^{TA}(i)$  ja  $E_v^{TB}(i)$ , järjestelmään kuuluvien laitosten välillä on  
tasattava kokonaiseläkemenot

$$(104) \quad \begin{cases} E_v^{TA} = \sum_i E_v^{TA}(i) \\ E_v^{TB} = \sum_i E_v^{TB}(i). \end{cases}$$

Järjestelmän rahoitustavasta johtuen vakuutusmaksuun sisältyy ns. tasausosa  $P_v^T$ , laitoskohtaisesti  
 $P_v^T(i)$ . Yhteisesti kustannettavista eläkkeistä aiheutuva meno tulee peittää tämän maksunosan tuo-  
tolla. Tasausliikkeeseen liittyy puskurirahasto, tasausvastuu  $\bar{V}_v^T$  laitoskohtaisesti  $\bar{V}_v^T(i)$ . Merkitään  
vielä laitoksen  $i$  kokonaismaksutuloa symbolilla  $P_v(i)$ .

Yhteisesti kustannettava vanhuuseläkemeno ositetaan laitoksille tilivuoden puoliväliin laskuperuste-  
korolla korkoutettujen edellisen vuoden tasausvastuiden  $\bar{V}_{v-1}^T(i)$  ja maksun tasausosien  $P_v^T(i)$  yh-  
teismäärien suhteessa. Laitoskohtaisten osuuksien suhteet määräytyvät siis suureista

$$(105) \quad (1 + (b1))^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i).$$

Kun otetaan käyttöön merkintä

$$(106) \quad q_v^a = \frac{E_v^{TA}}{\sum_i \left( (1 + (b1))^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i) \right)}$$

saadaan laitoksen  $i$  osuus tasattavasta vanhuuseläkemenosta muodossa

$$(107) \quad B_v^A(i) = \frac{(1 + (b1))^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i)}{\sum_i \left( (1 + (b1))^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i) \right)} E_v^{TA} = q_v^a \left( (1 + (b1))^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i) \right).$$

Muiden tasattavien eläkemenojen osittaminen tehdään maksutulojen  $P_v(i)$  suhteessa. Kun merkitään

$$(108) \quad q_v^b = \frac{E_v^{TB}}{\sum_i P_v(i)},$$

saadaan eläkelaitoksen  $i$  osuus muusta tasattavasta eläkemenosta muodossa

$$(109) \quad B_v^B(i) = q_v^b P_v(i).$$

Yhteisesti kustannettavien eläkkeiden rahoitus tapahtuu kokonaisuudessaan maksun tasaosan tuotoilla. Näiden lisäksi kunkin laitoksen kustannusosuuteen vaikuttaa sen kokonaismaksutulo, mutta eivät ensinkään sen maksamat tasauseläkkeet. Itse asiassa juuri tämä kustannustenjakotekniikka tekee mahdolliseksi hajautetun järjestelmän, koska se eliminoi eri suuntiin kehittyvien aktiivikantojen vaikutuksen. Eläkelaitoksen vastuulla olevat eläkkeiden osat on rahastoitu, joten niiden kustantamista ei aktiivikannan mahdollinen supistuminen myöskään vaikeuta.

#### 4.3.2 Tasausmaksu

Tasausmaksu määritellään pientyönantajille kokonaismaksun ja muiden maksukomponenttien erotuksena. Parannettujen etujen vaikutus vanhuus-, työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkemaksuihin on selostettu kohdissa 4.2.2.1–4.2.2.3 sen vaikutus otetaan huomioon kertoimella

$$(110) \quad k = \frac{1}{100 y_v^p} (100 y_v^p + k'_w + 100 k_p),$$

missä  $y_v^p$  on pientyönantajien maksuprosentin sadasosa vuonna  $v$ , kun hyvityksiä, Eläke-Kansan maksunosaa eikä ETK:n luottovakuutuksen maksunosaa oteta huomioon (vuonna 2003

$y_v^p = 0,215$ ) ja  $k'_w$ , on kerroin, jonka arvot ovat taulukossa 4.1. Jos edut ovat vähimmäisturvan mukaiset, kerroin  $k = 1$ .

Näillä merkinnöillä pientyönantajan kokonaismaksu ennen hyvityksiä saadaan muodossa

$$(111) \quad P_v = y'_v \sum k S_v,$$

jossa  $y'_v$  on  $y_v^p$  lisättynä Eläke-Kansan maksunosalla ja ETK:n luottovakuutusosalla. Maksu on siis iästä ja sukupuolesta riippumaton. Maksun tasausosa on pientyönantajalla

$$(112) \quad P_v^T = P_v - (P_v^V + P_v^I + P_v^J + P_v^M + P_v^H + P_v^E),$$

missä  $P^M$ ,  $P^H$  ja  $P^E$  ovat kohdassa 4.4 tarkemmin eriteltävät maksun maksutappio-, hoitokustannus- ja ETK:n kustannusosa. Pientyönantajan tasausosa voi näin määriteltynä joillakin ikäalueilla olla negatiivinen. Tämä ei kuitenkaan muodosta ongelmaa, koska tämä negatiivisuus on vain eläkelaitoksen sisäiseen maksutuottojen jakoon liittyvä ominaisuus, eikä missään oloissa näy asiakkaalle.

Suurtyönantajilla maksun rakenne on erilainen: tasausmaksu määritellään itsenäisenä ja kokonaismaksu on osiensa summa. Tasausmaksu on

$$(113) \quad P_v^T = \sum u_v^s S_v + y_v^p \sum (k-1) S_v - (P_v(1) - P_v(0)).$$

Kaavassa esiintyvä kerroinsarja  $u_v^s$  varsinaisesti määrittelee tasausmaksun ja siten myös kokonaismaksun. Muut kaksi termiä ottavat huomioon vähimmäisturvaa paremmat edut, jos sellaisia on: toinen termi lisää tasausmaksua samalla määrällä kuin vastaaville henkilöille laskettu kokonaismaksu samasta syystä kasvaisi. Kolmas termi poistaa tästä vaikutuksesta muihin maksun osiin kuin tasausosaan kuuluvan osuuden:

$P_v(1)$  määritellään juuri näiden maksuosien summana, kuitenkin siten, että työkyvyttömyys- ja työttömyysliikkeessä käytetään tariffimaksua eikä omavastuumaksua, ja hoitokustannusosa lasketaan aina perustariffin mukaan, ts. ilman suuruuslennusta. Suure  $P_v(0)$  lasketaan muuten samoin, mutta vähimmäisehtojen mukaisesti.

Tasausmaksusarja  $u_v^s$  rakennetaan siten, että pientyönantajien kollektiivi ja suurtyönantajien kollektiivi eivät tasausliikkeen kautta kumpaankaan suuntaan subventoi toisiaan. Tähän päästään

edellyttämällä sarjalta  $u_v^s$  sitä, että pientyönantajakollektiivin maksu tasaukseen tulee yhtä suureksi laskettiinpa se sitten pientyönantajatekniikalla tai suurtyönantajatekniikalla käsitellen jälkimäistä laskutapaa sovellettaessa koko pientyönantajakollektiivia yhtenä suurtyönantajana.

Vuodesta 1997 tasausmaksun yhteydessä on kerätty varoja Eläke-Kansan konkurssin yhteydessä realisoituneesta konkurssiyhteisvastuusta johtuneisiin kustannuksiin. Tämä ilmiö jätetään tässä yhteydessä tarkastelun ulkopuolelle.

### 4.3.3 Laskuperustekorona ja rahastokoron erotusta vastaava korkotuotto

Kuten aiemminkin on todettu, vakuutusteknisten vastuiden korkotuotosta käytettiin ennen vuotta 1997 tasausliikkeen rahoittamiseen sekä perus- että lisävakuumuksen osalta se osa, joka vastaa laskuperustekorona ja rahastokoron erotusta. Tämä tehtiin kaavan (48) mukaisella keskirahastotekniikalla, jolloin korkotuoton määrä on vuodelta  $v$  laskettuna oli

$$(114) \quad \Delta R_v = \frac{1}{2} \frac{(b15)}{(1+(b1))^{0,5}} \left[ \bar{V}_{v-1}^{VIU} + \bar{V}_v^{VIU} - \Delta \right],$$

missä  $\bar{V}_v^{VIU}$  on kaavassa (77) määritelty kaikkien vakuutusteknisten vastuiden summa vuodelta  $v$ , ja suureen  $\Delta$  määrittelyyn samoin kuin tämän korkotuoton käyttöön perusedun nykyisessä rahotustekniikassa palataan kohdassa 4.3.5.

Lisäeduissa korkoero käytetään edelleen tasausliikkeen rahoittamiseen.

TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa tällä erällä on edelleen säädelty käyttö. Tasauseläkkeiden rahoittamiseen sitä ei kuitenkaan enää käytetä, vaan vuosina 1997–1999 sitä käytettiin toimintapääomien vahvistamiseen (vrt. luku 4.7), jotta ne saavuttivat uusien vakavaraisuusvaatimusten tason. Vuodesta 2000 alkaen tämä korkotuotto käytetään rahastoitujen vanhuuseläkkeiden korottamiseen. Tällöin siirryttiin käyttämään sen laskennassa kaavan (33) mukaista tekniikkaa ja saatiin  $\Delta R_v$  muotoon

$$(115) \quad \Delta R_v = ((b1) - i_0) \bar{V}_{v-1}^{VIU} + \frac{(1+(b1))^{0,5} - (1+i_0)^{0,5}}{(1+i_0)^{0,5}} \left[ \bar{V}_v^{VIU} - (1+i_0) \bar{V}_{v-1}^{VIU} - \Delta \right].$$

#### 4.3.4 Eläkelaitoksen hyvitys tasauksesta ja sen maksu tasaukseen

Yhteisesti kustannettavien eläkkeiden selvittely vuodelta  $v$  tehdään vuoden  $v+1$  marraskuun lopussa, ts. 17 kuukautta vuoden  $v$  puolivälin jälkeen. Selvittelyn yhteydessä tehdään, paitsi yhteisesti kustannettavista eläkkeistä ja muista kuluista johtuvien kustannusten jako eläkelaitosten kesken, myös sellaisten eläke-erien selvittely, jotka on maksanut jokin muu eläkelaitos kuin se, jonka vastuulla ne ovat.

Eläkelaitoksen hyvitys tasauksesta on

$$(116) \quad (1 + (b1))^{17/12} \left[ E_v^a + E_v^b + E_v^d + E_v^m \right],$$

jossa

$$(117) \quad E_v^a = E_v^V - E_v^{VRM},$$

missä  $E_v^V$  on laitoksen maksamien perusturvan mukaisten vanhuuseläkkeiden määrä, sekä rahastoidut osat että yhteisesti kustannettavat osat mukaan lukien, ja  $E_v^{VRM}$  on määritelty kaavassa (93).

Osa  $E_v^b$  on vastaavasti muiden eläkelajien yhteisesti kustannettavien osien summaa ja  $E_v^d$  sisältää ne eläke-erät, jotka laitos on maksanut, mutta jotka ovat jonkin toisen eläkelaitoksen yksin vastattavia. Osaan  $E_v^m$  luetaan ne muiden kuin merimieseläkekassan maksamat MEL-ylitteet, jotka eläkelaitos perii eläketurvakeskuksen kautta merimieseläkekassalta.

Termit  $E_v^m$  ja  $E_v^d$  liittyvät vastuunjaon selvittelytyyppiseen osaan  $b$ , kun taas muut termit liittyvät kohdassa 4.3.1 mainittuun tasausmenettelyyn  $a$ .

Eläkelaitoksen maksu tasaukseen on sen mukaisesti, mitä kohdassa 4.3.1 on periaatetasolla esitetty

$$(118) \quad B_v = (1 + (b1))^{17/12} \left[ q_v^a \left( (1 + (b1))^{0.5} \bar{V}_{v-1}^T + P_v^T \right) + q_v^b P_v + B_v^{bL} + B_v^d \right].$$

Tässä kokonaismaksu  $P_v$  lasketaan ns. tasamaksuna

$$(119) \quad P_v = y_v \sum k S_v ,$$

missä  $y_v$  on TEL:n keskimaksua vuonna  $v$  vastaava kerroin. Käytännön syistä tämä määritellään yrittäjien eläkelain mukaisen maksuprosentin sadasosana.

Maksun tasausosa  $P_v^T$  on koko vakuutuskannan tasausosat yhteensä ilman Eläke-Kansan maksunosaa.

Suure  $B_v^{bL}$  on kohdassa 5.5.6 määriteltävä rekisteröityjen lisäetujen vastuunjakosuure ja  $B_v^d$  käsittää ne eläke-erät, jotka ovat tarkasteltavan laitoksen yksin kustannettavia, mutta jotka jokin muu eläkelaitos on maksanut.

Vastuunjakoselvittelyn yhteydessä laitos saa ETK:sta suureiden (116) ja (118) erotusta vastaavan määrän. Tosiasiassa tämän erotuksen sijasta liikutellaan vain tarkistuserää, sillä kunkin laitoksen hyvitys ja maksu on vastuunjakoperusteissa esitetyin kaavoin pyritty jo ennakoimaan, ja laitokset maksavat tai saavat kuukausittain ETK:n kautta vastaavia ennakkoeriä.

#### 4.3.5 Tasausvastuu

Ne erät, jotka tasausliikkeen rahoittamiseen käytettävissä olevista varoista jäävät jäljelle vuotta  $v$  koskevan vastuunjaon selvittelyn jälkeen, jäävät ns. tasausvastuuseen odottamaan vastaavaa käyttöä myöhempinä vuosina. Laitoksen tasausvastuu saadaan edellä selostettujen periaatteiden johdosta muodossa

$$(120) \quad \bar{V}_v^T = (1 + (b1))(1 - q_v^a) \bar{V}_{v-1}^T + (1 + (b1))^{0,5} \left[ (1 - q_v^a) P_v^T - q_v^b P_v \right] - \Delta .$$

Kaavassa tasausosa ja kokonaismaksu lasketaan kuten kaavassa (118). Kaavan sisältämistä termeistä ainoastaan  $\Delta$  on toistaiseksi määrittelemättä. Se koostuu useasta osasta, joista osa tai kaikkikin saattavat olla nolliä.

Kuten kohdassa 2.4 on selvitetty, rahastoperusteiden osoittautuessa alimitoitetuiksi niitä on mahdollista muuttaa siten, että muutoksen aiheuttama rahastotäydennys kustannetaan yhteisesti. Tämä toteutetaan siten, että perustemuutoksesta johtuva laitospohtainen vastuuvclan kasvu otetaan pois tasausvastuusta; se sisällytetään termiin  $\Delta$ .

Erikseen tehtävin päätöksin on lisäksi mahdollista korottaa eläkkeiden rahastoituja osia. Vastaisten vanhuuseläkkeiden osalta tämä oli mahdollista jo aikaisemminkin, ja vuodesta 2000 alkaen on voitu korottaa myös alkaneiden vanhuuseläkkeiden rahastoituja osia. Koska nämä täydennykset on tehtävä laitoksittain samassa suhteessa ja laitosten vakuutuskantojen rakenteessa on eroja, täydennysten vaikutukset poolataan yli kaikkien laitosten. Termissä  $\Delta$  otetaan huomioon toisaalta kaavan (115) mukainen korkotuotto, toisaalta rahastoitujen eläkkeiden korotuksista johtuva vastuun kasvu.

Laskettaessa korkotuottoa  $\Delta R_v$  on edellä mainituista seikoista johtuva vastuuvclan kasvu vuoden viimeisenä päivänä eliminointava vuoden loppuvastuista keskivastuuta laskettaessa. Tämä korkotuottohan on jo laskuperustekorkoa myöten tullut käytetyksi tasaus vastuun rakentamiseen (vrt. myös kaava (36)).

Jos kaavan (118) mukaisesta eläkelaitoksen maksusta tasaukseen jätetään pois lisäetuihin liittyvä termi  $B_v^{bL}$  sekä selvittelytermi  $B_v^d$  ja jos lisäksi oletetaan, että  $\Delta = 0$ , saadaan vuoden  $v$  loppuhetkelle korkouttaen

$$(121) \quad (1 + (b1))^{-11/12} B_v + \overline{V}_v^T = (1 + (b1)) \overline{V}_{v-1}^T + (1 + (b1))^{0,5} P_v^T .$$

Tämä osoittaa, kuinka edellä mainitut varat ja vanhat tasausvastuussa olleet varat joko käytetään tasauspooliin tai sitten varastoidaan tasausvastuuseen. Olennaista on, että laitoksen maksamat yhteisesti kustannettavat eläkkeet eivät millään tavalla heijastu sen maksuun tasaukseen (kaava (118)), joka riippuu pelkästään siitä, millaista aktiivitoimintaa vuonna  $v$  laitoksessa on vakuutettu ja miten suuri tasausvastuu laitoksessa on edellisen vuoden päättyessä ollut. Näin tasausjärjestelmä eliminoi eri suuntiin kehittyvien aktiivikantojen vaikutuksen.



#### 4.4 TEL-maksu

Edellä on vakuutusmaksuun liittyviä seikkoja tarkasteltu toisaalta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen kannalta, toisaalta tasausliikkeen kannalta. Tässä luvussa näkökulma on vakuutusmaksulähtöinen eikä kiinnitä huomiota siihen, miten rahat yhtiössä myöhemmin kohdistuvat. Ensin määritellään toistaiseksi esittämättömät maksukomponentit, sitten tarkastellaan ennakkomaksua.

##### 4.4.1 Lopullinen vakuutusmaksu

Lopullisen vakuutusmaksun eräpäivä on 1.7.v. Maksu on

$$(122) \quad P_v = P_v^Y + P_v^I + P_v^J + P_v^M + P_v^T + P_v^H + P_v^E - H_v,$$

missä viisi ensimmäistä komponenttia – vanhuuseläkeosa, työkyvyttömyysosa, työttömyysosa, maksutappio-osa ja tasausosa – on määritelty aiemmin kohdissa 4.2.2 ja 4.3.2.

Hoitokustannusosan määrittelevässä kaavastossa otetaan huomioon useita eri tekijöitä. Hoitokustannusten kalenterivuosi-riippuvuuden ja suurtyönantajan koon ottaa huomioon lauseke

$$(123) \quad h_v = \left[ (1 - p^e) + p^e e_v^m \right] h,$$

jossa

$$(124) \quad e_v^m = 1 + 0,04(v - 1999).$$

Kerroin  $e_v^m$  kuvaa eläkeläisten lukumäärän kasvua kalenterivuoden mukaan. Suoritetujen kustannusanalyysien mukaan noin 25 % eläkeyhtiön kustannuksista on sellaisia, jotka kasvavat eläkeläisten lukumäärän kasvun mukaisesti. Tätä kasvua kuvaa kerroin  $p^e$ , jolla on siis arvo 0,25. Kerroin  $h$  ottaa huomioon myös vakuutuksenottajan koon: esimerkiksi vuoden 2003 perusteiden mukaan vuotuisen palkkasumman alittaessa 7 milj. euroa  $h$ :lle käytetään vakioarvoa 0,007417. Tätä suu-

remmilla palkkasummilla  $h$  laskee, kunnes palkkasumman ollessa vähintään 303 milj. euroa  $h$ :lle käytetään arvoa 0,003283. Tätä palkkasummaa laskettaessa otetaan huomioon konsernisuhteet siten kuin kohdassa 4.1.4 on todettu.

Suurtyönantajalla hoitokustannusosa on suoraan kertoimen  $h_v$  osoittama osuus palkkasummasta ottaen kuitenkin huomioon parannetuista eduista mahdollisesti aiheutuva korotus:

$$(125) \quad P_v^H = h_v \sum k S_v.$$

Pientyönantajilla hoitokustannusosa määräytyy periaatteessa samalla tavalla, mutta huomioon on otettava kaksi reunaehto.

Ensinnäkin, vuotuiselle kuormitukselle on asetettu TEL-indeksiin sidottu vakuutuskohtainen alaraja, joka on 410 euroa vuoden 2002 tasossa. Toiseksi, aivan pienten vakuutusten osalta on jouduttu ottamaan huomioon se reunaehto, ettei hoitokustannusosa luonnollisestikaan saa ylittää koko vakuutusmaksua.

Näin ollen pientyönantajan hoitokustannusosa on muotoa

$$(126) \quad P_v^H = \min \left\{ \max(h_v \sum k S_v; \frac{I_v}{I_{2002}} 410); y_v^P \sum k S_v \right\},$$

missä  $I_v$  on vuoden  $v$  TEL-indeksipisteluku ja  $y_v^P$  on määritelty luvussa 4.3.2.

ETK:n kustannusosa määritellään verrannollisena palkkasummaan (ottaen jälleen huomioon mahdollinen etujen parannus):

$$(127) \quad P_v^E = e_v y_v \sum k S_v,$$

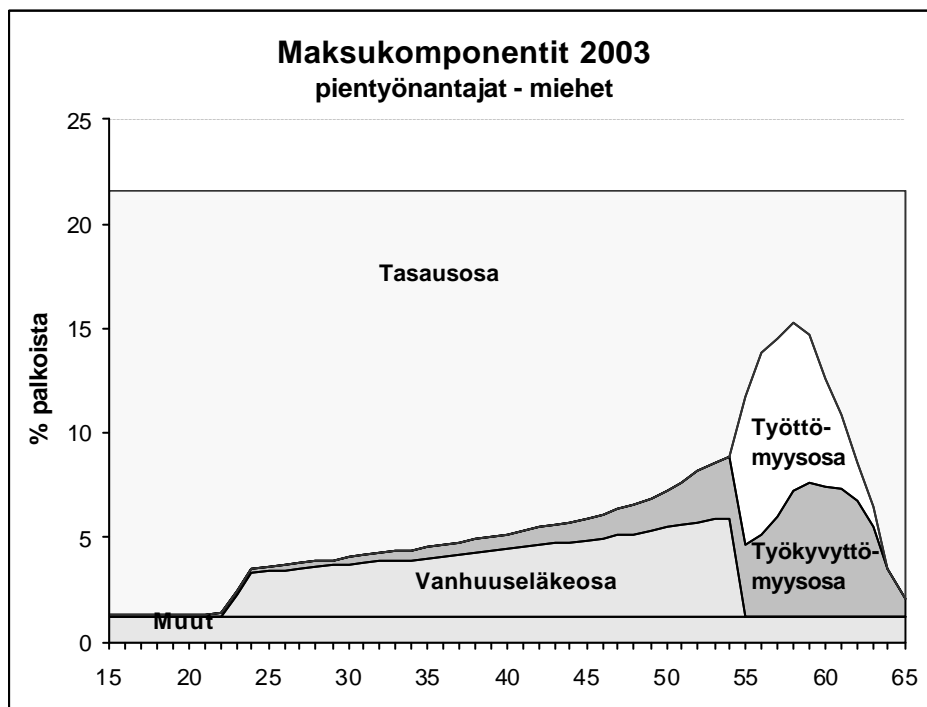
missä  $y_v$  on kaavan (119) yhteydessä määritelty TEL:n keskimaksu vuonna  $v$  ja  $e_v$  on kerroin, jonka STM vahvistaa ETK:n hakemuksesta. ETK:n kustannusosa on siinä mielessä eri asemassa kuin muut maksukomponentit, että sen yhtiö tilittää periaatteessa sellaisenaan eteenpäin ETK:lle.

ETK:n luottovakuutustoiminnasta peräisin olleiden tappioiden kattamiseksi kerättiin 1990-luvulla muutamana vuonna maksua ETK:n kustannusosan rinnalla samalla tekniikalla. Luottovakuutuksen tilanteen vähitellen selvitessä pieni osa näistä maksuista palautetaan, mikä sekin tapahtuu samalla tekniikalla.

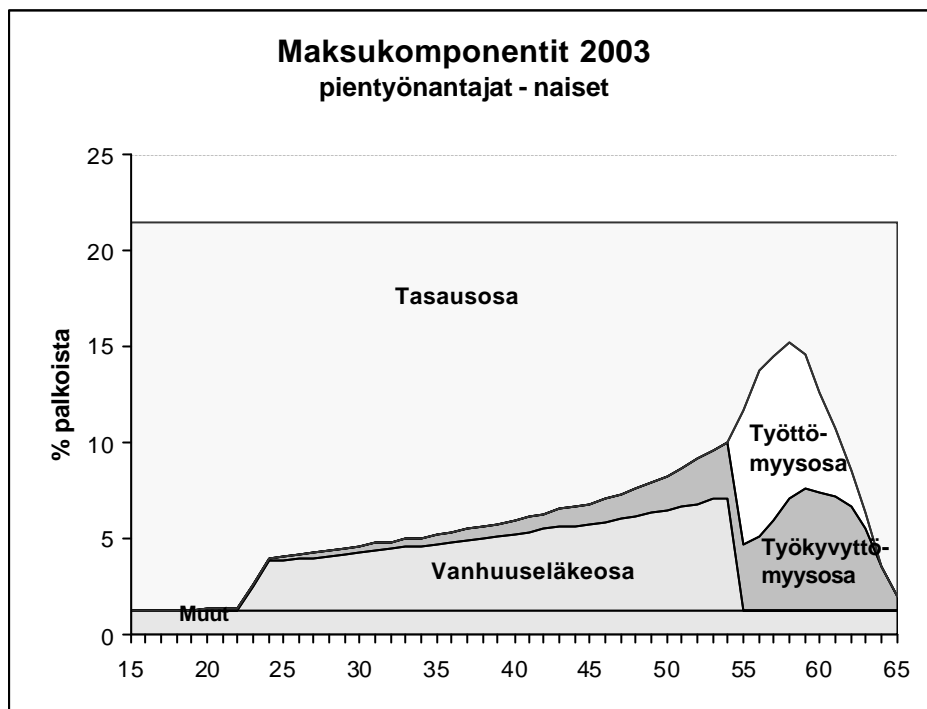
Vuoden  $v$  maksuun kohdistuviin hyvityksiin  $H_v$  palataan tarkemmin lisävuokutusrahaston yhteydessä.

#### 4.4.2 Maksukomponentit vuonna 2003 työnantajatyypin ja sukupuolen mukaan

Edellä määritellyt maksukomponentit ovat vuonna 2003 iän, sukupuolen ja työnantajatyypin mukaan eriteltyinä seuraavien kuvioden mukaiset. Pientyönantajilla sukupuolesta johtuvaa eroa on vain maksun vanhuuseläkeosassa ja siten myös maksun tasaavassa tasausosassa. Muut maksunosat on miehillä ja naisilla saman suuruiset.



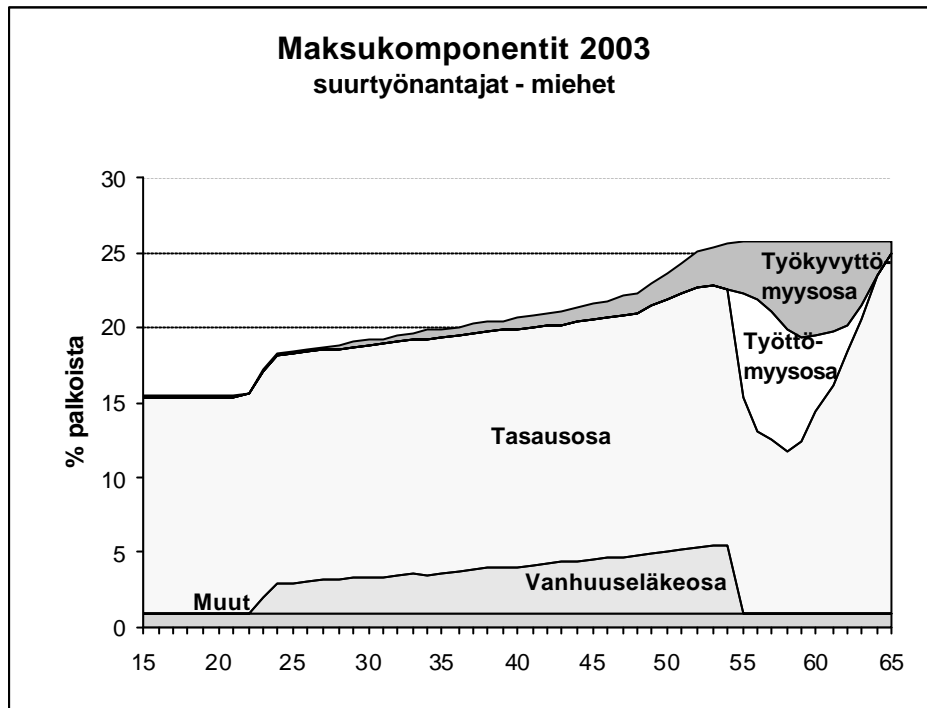
Kuvio 4.4



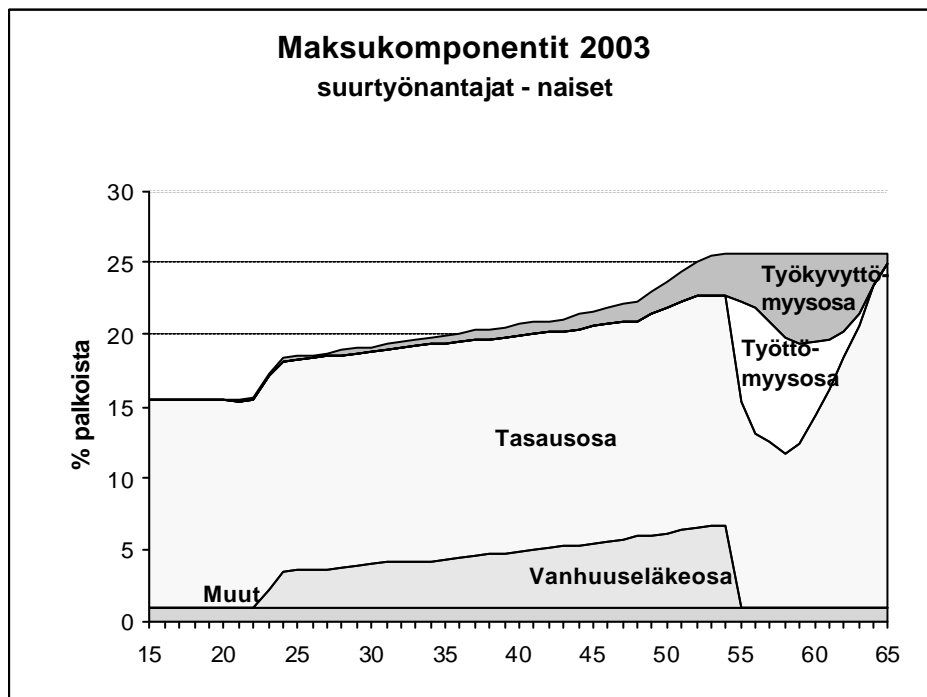
Kuvio 4.5

Suurtyönantajien maksunosat on esitetty yli 300 työntekijän työnantajalle, jolloin maksutappio-osa on kaavan (65) mukaisesti vastaavan työnantajaluokan mukainen. Myös suurtyönantajilla vain vanhuuseläke- ja tasausosa ovat työntekijän sukupuolesta riippuvaisia.

Kuvioissa 4.6 ja 4.7 on maksunosat esitetty niin, että ylimpinä ovat työkyvyttömyys- työttömyyseläkkeiden tariffin mukaiset maksunosat. Näihin maksunosiin vaikuttaa työnantajan työntekijämäärän mukainen omavastuuosuus kuten luvussa 4.2.2 on selvitetty. Täysin omavastuisella työnantajalla (työntekijöitä vähintään 800) näitä tariffin mukaisia maksunosia ei siis lopullista maksua määrättäessä ole pientä työkyvyttömyysriskin hallintaosaa lukuun ottamatta vaan koko työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeen maksunosat ovat omasta eläkelikkeestä aiheutuvia ja siis työntekijäkannan ikärakenteesta riippumattomia. Tariffin mukaisia työkyvyttömyys- ja työttömyysosia käytetään kuitenkin kaikilla suurtyönantajalla ennakkomaksua määrättäessä.



Kuvio 4.6

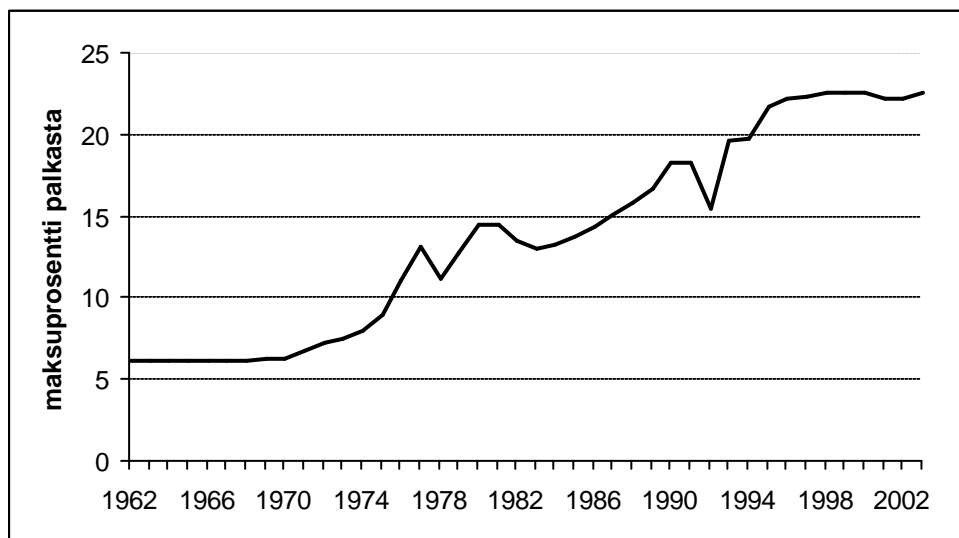


Kuvio 4.7

#### 4.4.3 Maksun kehitys aikasarjana

Maksun aikasarjatarkastelussa muodostavat ylimääräisen piirteen vuosina 1979, 1981, 1982 ja 1994 elvytystarkoituksessa suoritettut vakuutusmaksun poikkeusalennukset, jotka rakennettiin vastuuvaajaustekniikalla, oikeammin katevajaustekniikalla. Tämä merkitsi sitä, että maksu laskettiin normaalisti, jonka jälkeen sitä alennettiin ko. vuoden elvytysalennuksen määrällä ja korotettiin edellisvuotisten elvytysalennusten takaisinmaksujen määrällä. Vuoden 1994 katevajauksen kuolettaminen saatiin päätökseen vuonna 2000.

Kuviossa 4.8 on esitetty keskimääräiset maksuprosentit aikasarjana. Maksun osista vanhuuseläkeosa on kasvanut hiljalleen, mikä johtuu aktiivikannan ikärakenteen keskittymisestä vähitellen siihen ikäalueeseen, jossa vanhuuseläkemaksu on korkea. Maksun kautta tapahtuva vanhuuseläkerahastoinnin vähentäminen vuodesta 1997 lukien alensi kuitenkin vanhuuseläkemaksun tasoa huomattavasti. Työkyvyttömyyseläkkeen maksunosan suuruus vaihtelee voimakkaasti eri vuosina, koska työkyvyttömyysilmiö on voimakkaan syklinen. Tasausosa on kasvanut jatkuvasti yhteisesti kustannettavan eläkemenon kasvun myötä. Tosin kasvu ei ole ollut tasaista, mutta se selittää suurimmaksi osaksi maksutason kasvun. TEL:n keskimääräisessä maksussa hyvitykset näkyvät vuodesta 1983 alkaen. Tosin hyvityksiä annettiin jo tätä aiemmin, mutta niitä ei otettu huomioon laskettaessa keskimääräisestä maksua.



Kuvio 4.8 TEL-peruseläkkeen keskimääräinen maksuprosentti 1962–2003

#### 4.4.4 Eläkeiän alentamisen kertamaksu

Se, että työsuhteesta toiseen siirryttäessä eläkeikä muuttuu, ei tuota vakuutusteknisiä ongelmia. Ansaitut ja rahastoidut eläkkeet voidaan muuntaa eläkeiästä toiseen, edelliset käyttäen työeläkelä-kien mukaista vähimmäisturvaa vastaavan vapaakirjan ehtojen ja perusteiden 4 §:n mukaisia, tau-lukossa 4.1 esitettyjä kertoimia, jälkimmäiset taas kommutaatiolukuja käyttäen siten kuin kohdas-sa 4.2.1 on esitetty.

Työnantaja voi kuitenkin muuttaa työntekijöitään koskevaan eläkejärjestelyyn liittyvää eläkeikää, jolloin tämä useimpien työntekijöiden osalta tapahtuu kesken työsuhdetta. Tällöin mitään muuntoja ei tehdä. Ansaitun eläkkeen määrä pysyy ennallaan, jolloin eläkkeen pääoma-arvo kasvaa, ja tätä vastaavan maksun työnantaja suorittaa eläkeiän alennuksen kertamaksuna, joka siis kohdistuu takautuvaan aikaan. (Työsuhteen jatkuessa eläke karttuu 1,5 %:n mukaisesti alemmasta eläkeiästä, jolloin maksu on vähimmäisturvan mukaista maksua korkeampi, kuten edellä on käynyt ilmi. Kun alennetun eläkeiän tapauksessa eläkkeeseen oikeuttavaa aikaa ehtii olla vähemmän, eläke jää täyden palvelun mukaista pienemmäksi. Tämä vaje voidaan tarvittaessa hoitaa lisäeläkevakuutuksella).

Tämän kertamaksun laskenta perustuu seuraavassa esitettävään approksimatiiviseen tekniikkaan, jossa tarvittavina suureina ovat edellä mainitut kertoimet  $k_w$ , paloittain lineaarinen funktio

$$(128) \quad K(u) = \begin{cases} 0,106 - 0,01u & , \text{ kun } u \geq 26 \\ 0,132 - 0,052 \frac{(u-8)}{18} & , \text{ kun } 8 \leq u < 26 \\ 0,214 - 0,082 \frac{u}{8} & , \text{ kun } 0 \leq u < 8 \end{cases}$$

ja eläkkeeseen oikeuttavaan aikaan liittyvät suureet. Sellaista harvinaista tilannetta ajatellen, että saman työsuhteen aikana tapahtuisi useampia kuin yksi eläkeiän alennus, kaavat on kirjoitettu yleiseen muotoon. Oletetaan, että työsuhteen kestäessä on jo ollut voimassa  $n-1$  eri eläkeikää:

$w(1), w(2), \dots, w(n-1)$ .

Olkoon nyt  $\Delta T'_{w(i)}$  ( $i = 1, \dots, n-1$ ) vanhuuseläkkeeseen oikeuttava aika päivinä eläkeiän  $w(i)$  voimassaoloajalta, kuitenkin aikaisintaan hetkestä 1.7.1962 lukien, ja  $\Delta T'_{w(i)}$  ( $i = 1, \dots, n-1$ ) vastaava suure laskettuna siten, että myös aika ennen hetkeä 1.7.1962 otetaan huomioon.

Lasketaan palautuskaavalla ns. normitetut eläkekuukaudet:

$$(129) \quad \begin{cases} \mathbf{dT}(n) = \left[ k_{w(n)} \sum_{i=1}^{n-1} \Delta T'_{w(i)} - \sum_{i=1}^{n-1} k_{w(i)} \Delta T'_{w(i)} - \sum_{j=2}^{n-1} \mathbf{dT}(j) \right]^+ \\ \mathbf{d\bar{T}}(n) = \left[ k_{w(n)} \sum_{i=1}^{n-1} \Delta T'_{w(i)} - \sum_{i=1}^{n-1} k_{w(i)} \Delta T'_{w(i)} - \sum_{j=2}^{n-1} \mathbf{d\bar{T}}(j) \right]^+ . \end{cases}$$

Kokonaismaksu on nyt työsuhdekohtaisesti

$$(130) \quad P_v^K = K(w(n) - x) \mathbf{dT}(n) S_v / t_v .$$

Siihen sisältyy vanhuuseläkeosa, joka on

$$(131) \quad P_v^{VK} = \begin{cases} 0,005 \frac{\bar{N}_{65}}{D_x} \mathbf{d\bar{T}}(n) \frac{S_v}{t_v} , & \text{kun } x < 55 \\ 0 & \text{muulloin,} \end{cases}$$

hoitokustannusosa

$$(132) \quad P_v^{HK} = h_v \mathbf{dT}(n) S_v / t_v ,$$

jossa  $h_v$  lasketaan ilman suuruusalennusta työnantajan koosta riippumatta, ETK:n kustannusosa

$$(133) \quad P_v^{EK} = e_v y_v \mathbf{dT}(n) S_v / t_v$$

ja tasausosa, joka määräytyy kokonaismaksun ja muiden edellä esitettyjen komponenttien erotuksena:

$$(134) \quad P_v^{TK} = P_v^K - (P_v^{VK} + P_v^{HK} + P_v^{EK}) .$$



Kuten edellä olevista kaavoista huomataan, yli 54-vuotiailla kertamaksu koostuu miltei kokonaan suudessaan tasausosasta. Alle 55-vuotiaille on päädytty ratkaisuun, jossa rahastoitua etua korotetaan. Vastaava lisäys

$$(135) \quad \Delta E_v^{RK} = 0,005 \frac{\overline{N}_{65}}{\overline{N}_{w(n)}} d\overline{T}(n) \frac{S_v}{t_v}$$

lisätään tällöin henkilön rahastoituu vanhuuseläkkeeseen.

#### 4.4.5 Muusta lakisääteisestä eläkejärjestelmästä siirtyminen

Eräitä kertoja on erillisellä lailla suoritettu takautuvasti siirtoja muusta lakisääteisestä eläkejärjestelmästä TEL-järjestelmän piiriin. Tällaisia tilanteita varten perusteissa on erityisohjeet, joita laadittaessa on pyritty siihen, että menettelytavasta tulisi mahdollisimman tasapuolinen sekä siirtävään uuteen henkilöpiiriin että TEL-piirissä vanhastaan olleisiin vakuutuksenottajiin nähden.

Siirrot voivat tapahtua vain vuodenvaihteessa, ts. siten, että 31.12.v–1 kanta on vielä vanhan järjestelmän piirissä, mutta 1.1.v jo TEL-järjestelmässä. On lisäksi päädytty siihen, että riippumatta vanhassa järjestelmässä voimassa olleesta eläkeiästä, siirrot tapahtuvat aina eläkeiän 65 mukaisina, ja mahdollisesti tarvittava eläkeiän alennus toteutetaan 1.1.v kohdassa 4.4.4 esitetyn kertamaksutekniikan avulla. Itse siirtohetkelle määritellään vakuutusmaksu, joka vastaa TEL:n vähimmäisehtojen mukaista siirtyvää vastuuta hetkellä 31.12.v–1 lisättynä hoitokustannusosalla.

Edellä mainittu vastuu lasketaan samoilla kaavoilla kuin TEL:n mukaisen vakuutuksen vastaisten vanhuuseläkkeiden vastuu, alkaneiden vanhuuseläkkeiden, työkyvyttömyyseläkkeiden ja työttömyyseläkkeiden vastuu sekä tasausvastuu. Vastuiden laskennassa tehdään eräitä laskennallisia erityisjärjestelyjä, jotka liittyvät siihen, että siirtohetkellä eläkeikä käytetään 65 vuotta, vaikka siirtyvässä järjestelmässä eläkeikä on saattanut olla alempi.

Tasausvastuun osalta on päädytty järjestelyyn, jossa tasausvastuu hetkellä 31.12.v–1 lasketaan erityisen palautuskaavamenettelyn avulla.

Tasausvastuulle määritetään vuodelle  $v-10$  laskennallinen lähtöarvo ajatellen, että tämä laskennallinen tasausvastuu olisi tuolloin ollut suhteessa siirtyvän henkilöpiirin palkkasummaan samalla tasolla kuin koko TEL-LEL-järjestelmän yhteenlaskettu tasausvastuu tuolloin oli suhteessa järjestelmän kokonaispalkkasummaan. Tasausvastuu vuoden  $v-1$  viimeisenä päivänä lasketaan tämän jälkeen edeten vuosi kerrallaan kunkin vuoden perusteiden mukaisesti. Tämä edellyttää vakuutusmaksun, sen tasausosan ja vakuutusteknisten vastuiden laskemista. Kahden edellä mainitun osalta ainoana poikkeuksena todellisiin olosuhteisiin on 65 vuoden eläkeiän käyttäminen. Vastuita laskettaessa sen sijaan tehdään joitakin yksinkertaistuksia lähinnä sen johdosta, että takautuvina vuosina kaikkia työkyvyttömyyseläkkeitä käsitellään tunnettuina, ja vastaavasti tuntemattomien varaukset asetetaan nolliksi. Työttömyyseläkkeiden osalta ei tätä yksinkertaistusta voida tehdä.

Hoitokustannusosa lasketaan kolminkertaisena vuoden  $v-1$  perusteiden mukaisena hoitokustannusosana ilman suuruusalennusta.

Vakuutusmaksu siirtohetkellä 1.1.v saadaan laskemalla yhteen edellä mainitut vastuut hetkelle 31.12.v-1 ja hoitokustannusosa.

#### **4.4.6 Ennakkomaksu**

Vuoden  $v$  tarkan vakuutusmaksun laskemisessa tarvittavat työsuhdeaikaan ja palkkoihin liittyvät suureet ovat tiedossa vasta vuosi-ilmoitusten jälkeen vuonna  $v+1$ , ja ns. vuosilaskenta, jossa lopullinen maksu lasketaan, tehdään tyypillisesti helmi-toukokuulla. Tästä syystä työnantajilta peritään kunakin vuonna ennakkovakuutusmaksua, joka pyritään arvioimaan siten, että vuotta  $v$  koskevassa vuosilaskennassa vuonna  $v+1$  selviävä tarkistusmaksu (lopullisen maksun ja suoritettujen ennakkomaksujen erotus) olisi mahdollisimman pieni.

Perusteet määrittivät aiemmin jokseenkin tarkoin ennakkomaksun laskemistavan, mutta vuodesta 1995 lukien on tyydytty määrittelemään vain yleisperiaatteet. Vastapainoksi edellytetään, että yhtiöllä on ennakkovakuutusmaksua määrättäessä käytettävistä kaavoista ja menettelyistä kirjallinen selostus.

Olennainen päämäärä on, että ennakkomaksu vastaisi mahdollisimman tarkasti myöhemmin laskettavaa lopullista maksua. Lähtötiedoiksi tarvitaan luonnollisesti tieto maksutasosta sekä arvio

kohdevuoden maksuansioista, jotka arvioidaan tuoreimpien käytettävissä olevien toteutuneiden tietojen ja ansiotason yleisen toteutuneen ja ennakoidun kehityksen nojalla.

Ennakkomaksuja laskettaessa on mahdollista ottaa huomioon työnantajakohtaiset erityispiirteet. Jos esim. vakuutuksenottajan antaman selvityksen perusteella on ilmeistä, että normaalikaavoja käyttäen laskettu ennakkomaksu vakuutuksen henkilöpiirin muutoksen, palkkatason normaalista poikkeavan kehityksen tai muun syyn johdosta poikkeaa huomattavasti lopullisesta maksusta, vakuutuksenottajan kanssa voidaan sopia, että ennakkomaksut lasketaan tarkempaa menettelyä käyttäen. Normaalisti käytetään tariffimaksuja laskettaessa maksun työkyvyttömyys- ja työttömyysosaa. Jos nämä osat vakuutuksessa pysyvästi ja huomattavan paljon poikkeavat tariffimaksusta, voidaan jälleen ennakkomaksu laskea ottaen huomioon tämä systemaattinen ero.

Vuoden 1998 alusta lukien kaikkein pienimmät työnantajat voivat maksaa ennakkovakuutusmaksun kuukausittain edellisenä kalenterikuukautena maksettujen palkkojen perusteella.

## **4.5 Takaisinlainaus**

### **4.5.1 Takaisinlainauksen periaate**

TEL:n mukaiseen perus- ja lisävakuutukseen on liittynyt takaisinlainausjärjestelmä, joka on peräisin eläkesäätiötekniikasta. Alun perin TEL-perusteissa takaisinlainausoikeudella tarkoitettiin sitä, että käteismaksuvelvoite koski vakuutuksenottajaa ainoastaan sen maksun osan suhteen, joka välittömästi tarvittiin eläkkeiden ja tasauskulujen maksamiseen sekä yhtiön ja ETK:n hallintokuluja varten. Muu osuus maksusta vakuutuksenottajalla oli oikeus suorittaa velkakirjalla. Tämän idean toteutuminen johti puhdaspiirteisenä siihen, että vakuutuksenottajalla oli lainassa koko rahastoosuutensa. Käytännössä tähän päädyttiin takaisinlainauksen enimmäismäärää, maksun käteisosaa ja takaisinlainauksen kuoletusta koskevin perusteiden säädöksiin. Esimerkiksi käteisosan mitoitus tehtiin kollektiivisella tasolla pyrkien siihen, että maksusta takaisinlainattava osuus vastaisi rahastoituvaa osuutta. Kuoletustapa johdettiin alun perin siitä tahdistä, jolla TEL:n vastuut keskimäärin purkautuivat eläkkeiden maksuun, ja tästä johtuen ennen vuotta 1996 nostettujen lainaerien kuoletus on 7 % vuodessa.

Takaisinlainausjärjestelmää on tästä kehitetty mm. lainattavan määrän, koron ja kuoletuksen suhteen. Tel-lisäeläkkeestä takaisinlainaus poistettiin 1.1.2000 alkaen. Välillä 1.1.1996–28.2.2002

nostetut takaisinlainaerät olivat tasalyhenteisiä ja enimmillään kymmenen vuoden kestoisia. Takaisinlainausta haluttiin tästä vielä kehittää siten, että lähtökohtana pidettiin lainauksen markkinaehtoista hinnoittelua, hyvityskytkennän ja tarpeettoman sääntelyn poistamista. Niinpä 1.3.2002 alkaen vakuutusmaksuista kertyneen rahaston takaisinlainausta koskevat säädökset siirrettiin pois TEL:n perusteista TEL:n mukaisen perusvakuutuksen vakuutusehtoihin (8 § ) ja hyvityskytkentä poistettiin 1.3.2002 jälkeen nostetuilta lainoilta. Kuitenkin lähtökohtana edelleen on se, että takaisinlainattava määrä määräytyy vakuutuksenottajan rahasto-osuuden mukaan. Vanhat takaisinlainat vaikuttavat kuitenkin edelleen vähentävänä siihen osaan vakuutuksenottajille siirrettävästä asiakashyvityksestä, joka jaetaan eläkerahastojen perusteella. Tähän palataan tarkemmin luvussa 4.7.3.

#### 4.5.2 Takaisinlainauksen enimmäismäärä

Takaisinlainauksen enimmäismäärä lasketaan vähentämällä vakuutusmaksuista kertyneestä varsinaisesta rahastosta se osuus, jonka voidaan arvioida kertyneen vuodesta 1993 lukien työntekijöiden maksuosuuden kautta:

$$(136) \quad L_v(MAX) = [L_v(A) - L_v(B)]^+.$$

Tätä kaavaa sovelletaan edelleen lainattavan enimmäismäärän laskemiseen vaikka se poistettiin perusteista 1.3.2002 lähtien. Laskutapaan viitataan kuitenkin vakuutusehtojen 8 § 1 momentissa.

Pientyönantajilla vakuutusmaksuista kertynyt varsinainen rahasto hetkellä 31.12.v saadaan kaavasta

$$(137) \quad L_v(A) = (1-s)L_{v-1}(A) \frac{\sum \bar{V}_{v-1}}{\sum L_{v-1}(A)} + r P_v,$$

jossa  $P_v$  on vuoden  $v$  lopullinen vakuutusmaksu hyvityksiä kuitenkaan vähentämättä,  $\sum \bar{V}_{v-1}$  on kaikkien jatkuvien pientyönantajavakuutusten alkaneiden ja vastaisten vanhuuseläkkeiden sekä alkaneiden työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeiden vastuiden summa. Kertoimet  $s$  ja  $r$  määritellään vuosittain perusteissa. Kaava siis osittaa ko. kollektiivin edellisen vuoden takaisinlainauskelpoisten vastuiden summan edellisvuotisten suureiden suhteessa, pienentää sitä keskimääräistä rahastojen pientymistä vastaavasti (vuonna 2003  $s = 0,04$ ), ja lisää maksun keskimääräisten rahastoituvien osien suhteessa (vuonna 2003  $r = 0,25$ ).

Suurtyönantajilla, kun työntekijöitä on yli 300, saadaan  $L_v(A)$  suoraan laskemalla yhteen alkaneiden ja vastaisten vanhuuseläkkeiden sekä alkaneiden työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeiden vastuut ( $V_v$ ). Tätä pienemmällä suurtyönantajilla vakuutusmaksuista kertynyt varsinainen rahasto saadaan lineaarikombinaationa työntekijälukumäärän ( $n_v$ ) perusteella soveltamalla pientyönantajien ja yli 300 työntekijän suurtyönantajien kaavaa. Tällöin

$$(138) \quad L_v(A) = \left[ 1 - \frac{(n_v - 50)^+}{250} \right]^+ (1 - s) L_{v-1}(A) \frac{\sum \bar{V}_{v-1}}{\sum L_{v-1}(A)} + r P_v + \min \left[ 1; \frac{(n_v - 50)^+}{250} \right] V_v.$$

Työntekijäin eläkemaksuista kertyneiden rahastojen määrä lasketaan palautuskaavasta

$$(139) \quad L_v(B) = (1 + i_0)(1 - u) L_{v-1}(B) - (1 + i_0)^{0.5} q S_v,$$

jossa kerroin  $u$  vastaa vastuiden kuoletustahtia ja kerroin  $q$  määrätään vuosittain lähtien periaatteesta, jonka mukaan työntekijän maksuosuuden ajatellaan jakautuneen rahastoituvaan ja rahastoitumattomaan osuuteen samassa suhteessa kuin koko maksun.

#### 4.5.3 Rahasto-osuuden takaisinlainaus

Rahastonostoa ajatellen ei kohdan 4.5.2 mukainen enimmäismäärä ole kyllin ajoissa laskettavissa, vaan tutkittaessa rahastonosto-oikeutta vuonna  $v$  sovelletaan enimmäismäärää  $(1-s)^2 L_{v-2}(MAX)$ , johon lisätään  $100r$  prosenttia hetken 31.12.v-2 jälkeen suoritetuista ja kyseisen hetken jälkeiseen aikaan kohdistuvista vakuutusmaksuista.

Jos vuonna  $v$  myös  $L_{v-1}(MAX)$  on tiedossa, enimmäismääränä voidaan soveltaa suuretta  $(1-s) L_{v-1}(MAX)$ , johon lisätään  $100r$  prosenttia hetken 31.12.v-1 jälkeen suoritetuista ja kyseisen hetken jälkeiseen aikaan kohdistuvista vakuutusmaksuista.

#### 4.5.4 Takaisinlainan korko ja kuoletus

Ennen vuotta 1996 nostetuissa takaisinlainoissa kuoletus on 7 % vuodessa jäljellä olevasta lainasaldosta. Vakuutuksen päätyttyä tätä kuoletusta sovelletaan viiden vuoden ajan, jonka jälkeen jäljellä oleva laina muutetaan 10 vuoden annuiteetilainaksi. Myös vakuutuksen koon olennaisesti supistuessa tulee käyttöön eräitä poikkeusjärjestelyjä. Lisäksi jos takaisinlainauksen määrä koron ja kuoletuksen erääntymishetkellä on pienempi kuin perusteissa määrätty purkuraja, niin laina voidaan tältä osin vaatia maksettavaksi kokonaan takaisin.

Takaisinlainaerät, jotka on nostettu 1.1.1996–31.3.1997, ovat tasalyhenteisiä, ja pisin laina-aika on 10 vuotta. Nämä lainat ovat kuitenkin edelleen laskuperustekorkokantaisia.

Takaisinlainauksen korkojärjestelmä uudistui täydellisesti 1.4.1997. Tämän päivämäärän jälkeen lainojen korko määräytyy Suomen valtion sarjaobligatioiden ostonoteerausten perusteella lasketavasta ns. TEL-viitekorosta lähtien.

Aikavälillä 1.4.1997–28.2.2002 nostetut lainaerät ovat määräaikaaisia (korkeintaan 10 vuotta) ja tasalyhenteisiä. Niiden korko riippuu nostoajankohdasta, laina-ajasta, koronmääräytymisjaksosta, kuoletohjelmasta ja vakuudesta. Laino voi olla kiinteäkorkoinen tai vaihtuvakorkoinen. Jos lainaerä on vaihtuvakorkoinen, lyhin mahdollinen koronmääräytymisjakso on yksi vuosi ja korko perustuu koronmääräytymisjakson pituutta vastaavaan TEL-viitekorkoon. Jos laina on kiinteäkorkoinen ja sillä on varma vakuus, lainan korko perustuu suoraan laina-aikaa vastaavaan TEL-viitekorkoon. Mikäli varmaa vakuutta ei ole, lainanantaja lisää korkoon vakuuteen sisältyvää riskiä vastaavan marginaalin. Korkojärjestelmään liittyy ennaikaisesta takaisinmaksusta perittävä sanktio.

Takaisinlainoilla, jotka on nostettu 1.3.2002 jälkeen on laina-aika edelleen 1–10 vuotta ja korko muodostuu viitekorosta ja siihen lisättävästä vakuuden mukaan määräytyvästä korkomarginaalista. Viitekorko on TEL-viitekorko lisättynä 0,3 prosenttiyksiköllä, kuitenkin yhteensä vähintään neljä prosenttia. Myös näihin uusiin lainoihin liittyy ennaikaisesta takaisinmaksusta perittävä sanktio. Tarkemmin lainan ehdot määritellään TEL-takaisinlainan ehdoissa ja velkakirjassa.

#### 4.5.4.1 TEL-viitekorko

TEL-viitekorko perustuu nollakuponkikäyrään, joka estimoidaan em. joukkolainojen ostonoteerauksista jälkimarkkinoilla. Nollakuponkilaina on laina, jossa koko pääoma ja kertynyt korko suoritetaan kerralla laina-ajan päättyessä, ja estimoinnilla pyritään siihen, että saatavat eripituisten nollakuponkilainojen korot vastaisivat em. joukkolainojen korkoja, kun huomioon otetaan erilainen koronmaksuaikataulu. Viitekorko saadaan ajattelemalla takaisinlainan korko- ja kuoletuserien olevan itsenäisiä nollakuponkilainoja. Korko asetetaan siis sellaiseksi, että lainaerän teoreettinen hinta ( $P$ ) on yhtä suuri kuin lainaerän pääoma ( $K$ ), kun diskonttokorkoina käytetään nollakuponkikäyrästä saatavia korkoja ( $z_i$ )

$$(140) \quad P = \sum_{i=1}^n \left[ c_i (1 + z_i + \Delta)^{-t_i} \right] = K ,$$

missä

$c_i$  = lainaan liittyvä suoritus (koron ja kuoletuksen yhteismäärä) eräpäivänä

$i, i = 1, \dots, n$

$t_i$  = aika vuosina lainaerän nostohetkestä eräpäivään  $i$

$z_i$  = laina-aikaa  $t_i$  vastaava vuotuinen nollakuponkikorko.

TEL-viitekorko on kuitenkin vähintään rahastokorko  $i_0$  lisättynä marginaalilla  $\Delta$ . Tämä marginaali on kuitenkin käytännössä ollut 0. Kolmea vuotta lyhyempää jaksoa vastaavana TEL-viitekorkona käytetään edellä esitetyllä tavalla lasketun koron sijasta kolmen vuoden jaksoa vastaavaa korkoa, mikäli viimeksi mainittu on korkeampi.

TEL-viitekoron laskennan yksityiskohdat määräytyvät yhtiöiden yhteisesti sopimalla tavalla. TEL-viitekorko julkaistaan päivittäin tasalyhenteiselle 1–10 vuoden pituisille takaisinlainoille, joiden korko ja kuoletus erääntyy maksettavaksi kaksi kertaa vuodessa.

## 4.6 Vastuuvelka tilinpäätöksessä

### 4.6.1 Tilinpäätöksen vastuuvelan jaottelu

Kohdassa 4.2.3 esitetty ns. tarkka vastuuvelka perustuu siihen, että yhtiön sitoumuksista johtuva vastuu määritetään mahdollisimman tarkoin laskentahetken mukaisena.

Vakuutusvalvontaviraston kirjanpitoa koskevien määräysten mukaan yhtiön tilinpäätöksen vuodelta  $v$  on kuitenkin oltava valmis jo huhtikuun  $v+1$  alkuun mennessä ja käytännössä se valmistuu jo huomattavasti tätä aikaisemmin. Täten tilinpäätöstä tehtäessä vuotta  $v$  koskeva perusvakuutuksen vuosilaskenta on vielä tekemättä. Tästä johtuen tilinpäätöksen vastuuvelkana ei voida käyttää vuoden  $v$  tarkkaa vastuuvelkaa, vaan lähtökohdaksi on otettava vuoden  $v-1$  tarkka vastuuvelka ja itse tilivuoden tapahtumat on otettava huomioon kirjanpidon suureiden ja eräiden arvioiden mukaisina.

Tilinpäätöksen vastuuvelka voidaan jaotella seuraavasti:

#### Vakuutusmaksuvastuu

Vakuutusmaksuvastuu tilinpäätöksessä

Lisävakuutusvastuu eli vakuutusmaksuvastuun osa  $V^A$

#### Korvausvastuu

Eläkkeiden korvausvastuu tilinpäätöksessä

Tasointuvastuu tilinpäätöksessä

Seuraavassa esitetään ensin muut tilinpäätös vastuut ja käsitellään sitten laajemmin lisävakuutusvastuuta. Samassa yhteydessä täsmennetään hyvitysten käsittelyä.



#### 4.6.2 Muut tilinpäätös vastuut kuin lisä vakuutusvastuu

Määritellään ensin eräitä apusuureita:

$\bar{V}_{v-1}^{V(V)} = \sum \bar{V}_{v-1}^V$  on vastaisten vanhuuseläkkeiden vakuutusmaksuvastuiden summa 31.12.v-1.

$P_v^{TP}(V)$ ,  $P_v^{TP}(I)$ ,  $P_v^{TP}(U)$  ovat vuoteen  $v$  kohdistuvien vakuutusmaksujen vanhuus-, työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkeosien arvioidut määrät per 1.7.v.

$P_v^{TP}(T1)$  = vuoteen  $v$  kohdistuvien vakuutusmaksujen tasausosien osat  $P_v^{T1}$  per 1.7.v vähennettynä valtion eläkerahastoon maksetulla siirtymämaksulla.

$\Delta R_v'$  = tilinpäätöksessä 31.12.v laskettu arvio kohdassa 4.3.3 määritellylle korkoerolle.

Suureen  $E_v$  muodostavat vuoden  $v$  aikana maksetut eläkkeet ja kuntoutuksesta aiheutuneet kustannukset, vastuunjaosta johtuva saatava tai velka sekä jo vastuunjaosta saatu tai vastuunjakoon maksettu vuoteen  $v$  kohdistuva ennakkomäärä huomioon otettuna korkoutettuna hetkelle 31.12.v. Korkotekijänä käytetään  $(1+i_0)^{0,5}$  maksettujen rahastoitujen eläkkeiden osalta ja  $(1+(bI))^{0,5}$  vastuunjakoerien osalta. Näiden osalta myös suure  $E_v$  sisältää arvionvaraisuutta.

Lisäksi käytetään kertoimia  $r_v^{TP1}$  ja  $r_v^{TP2}$ , joilla vaikutetaan vakuutusmaksuvastuun ja korvausvastuun keskinäiseen suhteeseen vuoden  $v$  tilinpäätöksessä kaavoista (141) ja (142) nähtävällä tavalla. Varsinainen vakuutusmaksuvastuu (ts. lisä vakuutusvastuuta lukuun ottamatta) lasketaan tilinpäätöksessä 31.12.v kaavasta

$$(141) \quad V_v^{TRV} = (1+i_0)(1-r_v^{TP1})\bar{V}_{v-1}^{V(V)} + (1+i_0)^{0,5}P_v^{TP}(V) + r_v^{TP2}\Delta R_v'$$

ja eläkkeiden korvausvastuu kaavasta

$$\begin{aligned}
 V_v^{TP(K)} &= (1+i_0) \left( \bar{V}_{v-1}^{VIU(A)} + r_v^{TP1} \bar{V}_{v-1}^{V(V)} \right) + (1+(b1)) \bar{V}_{v-1}^T \\
 (142) \quad &+ (1+i_0)^{0,5} \left( P_v^{TP}(I) + P_v^{TP}(U) \right) + (1+(b1))^{0,5} P_v^{TP}(T1) - E_v \\
 &+ (1-r_v^{TP2}) \Delta R_v' - \sum_{i=1}^3 \left( T_v^{TP}(i) - (1+i_0) \bar{T}_{v-1}(i) \right),
 \end{aligned}$$

joissa kaavoissa esiintyvät vastuut on määritelty kohdassa 4.2.3.4.1. ja 4.2.3.5.

Yhteen laskemalla nähdään, että

$$\begin{aligned}
 V_v^{TP(V)} + V_v^{TP(K)} &= (1+i_0) \left( \bar{V}_{v-1}^{V(V)} + \bar{V}_{v-1}^{VIU(A)} \right) + (1+(b1)) \bar{V}_{v-1}^T \\
 (143) \quad &+ (1+i_0)^{0,5} \left( P_v^{TP}(V) + P_v^{TP}(I) + P_v^{TP}(U) \right) + (1+(b1))^{0,5} P_v^{TP}(T1) - E_v \\
 &+ \Delta R_v' - \sum_{i=1}^3 \left( T_v^{TP}(i) - (1+i_0) \bar{T}_{v-1}(i) \right).
 \end{aligned}$$

Tilinpäätöksen vastuuelka saadaan siis näiltä osin siten, että edellisen vuoden tarkka vastaisten ja alkaneiden vanhuuseläke-, työkyvyttömyyseläke- ja työttömyyseläkevastuun ja tasausvastuun summa korkoutetaan vuoden loppuun. Vastuisiin lisätään vuoden puolivälistä vuoden loppuun korkoutetut rahastoituvat maksun osat eli vanhuuseläkkeen, työkyvyttömyyseläkkeen, työttömyyseläkkeen ja tasausosien arviot ja vähennetään vuoden varrella maksetut korvauskulut. Lopuksi vielä lisätään korkoeron kautta tuleva rahastojen tasokorotus ja vähennetään arvioitu vakuutusliikkeen tulos. Korkoutuksessa käytetään muutoin rahastokorkoa, mutta tasausrahaston ja maksun tasausosien osalta laskuperustekorkoa.

Menetelmä on toisin sanoen pitkälti kaavan (32) mukainen.

Tasointuvastuu lasketaan tilinpäätöksessä kaavasta

$$(144) \quad T_v^{TP} = \max \left[ \sum_{i=1}^4 T_v^{TP}(i) ; T_v^{TP(\min)} \right],$$

jossa  $T_v^{TP}(i)$  on kaavaa (79) sekä tilinpäätöksen arvioperusteita käyttäen laskettu arvio liikkeen  $i = 1, 2, 3, 4$  osuudesta tasointuvastuusta. Vastaavasti  $T_v^{TP(\min)}$  on kaavan (81) perusteella laskettu arvio.

Tasointuvastuuta täydennetään jo tilinpäätösvaiheessa, mikäli se jää alle arvioidun alarajan. Täydennys otetaan ylijäämästä.

## 4.7 Toimintapääoma, lisävakuutusvastuun muodostuminen ja hyvitykset

### 4.7.1 Toimintapääoma ja lisävakuutusvastuu

Työeläkevakuutusyhtiön toimintapääomalla tarkoitetaan varojen ja velkojen erotusta, joka muodostuu lähinnä omasta pääomasta, arvostuseroista ja osittamattomasta lisävakuutusvastuusta. Toimintapääomavaatimukset uudistettiin vuoden 1997 alusta. Uusi järjestelmä perustuu selkeästi siihen ajatukseen, että toimintapääoma on pääasiallisesti sijoitusriskien puskurointia varten. Uudistuksen yhteydessä työeläkeyhtiön taseen rakennetta myös muutettiin perustamalla työeläkelaitosten vastuuelkaan uusi erä, ns. osittamaton lisävakuutusvastuu. Tätä voidaan tietyissä tilanteissa käyttää tappion peittämiseen tilinpäätöksessä, joten on perusteltua, että se luetaan myös mukaan toimintapääomaan. Vanhastaan työeläkeyhtiöillä oli ns. lisävakuutusrahasto, jonka rooli säilyi ennallaan, mutta joka muuttui nimeltään ositetuksi lisävakuutusvastuuksi.

Näiden erien luonne määritellään työeläkeyhtiöistä annetun lain (354/1997) 16 §:n 1 momentissa. Sen mukaan vakuutusmaksuvastuuna pidetään myös TEL 12 a §:n 2 momentin mukaisista lisäeduista aiheutuvaa vastuuta, joka jakautuu vakuutuksenottajille ositettuun osaan (ositettu lisävakuutusvastuu) ja osittamattomaan osaan (osittamaton lisävakuutusvastuu). Edellistä saadaan käyttää vain em. lainkohdassa tarkoitettuihin lisätuihin, eli TEL:n tapauksessa asiakkaille annettaviin maksun hyvityksiin. Jälkimmäistä voidaan käyttää vastuuelan laskuperusteiden muuttamisesta aiheutuvan tappion peittämiseen sekä myös muun tappion peittämiseen siten, kuin STM määrää.

Kun eläkevakuutusyhtiön tuotot ja kulut vuodelta  $v$ , viimeksi mainittuihin luettuna myös muun vastuuelan kuin lisävakuutusvastuun muutos, asetetaan rinnan vuoden  $v$  tilinpäätöstä tehtäessä, ne osoittavat yli- tai alijäämää. Tärkeimmät ylijäämän lähteet ovat korkoylijäämä ja hoitokustannusyliäämä, joskin esiintyy myös eräitä vähemmän olennaisia ylijäämän lajeja. Näiden kaikkien muodostumistapaan ja laskentaperiaatteisiin palataan analyysessä esittelevässä luvussa 7. Tilikauden ylijäämästä siirretään lisävakuutusvastuuseen siirrettävissä oleva määrä ensin kokonaisuudessaan osittamattomaan lisävakuutusvastuuseen tai tilikauden alijäämä vastaavasti vähennetään osittamattomasta lisävakuutusvastuusta. Tämän jälkeen on tehtävissä siirto osittamattomasta ositettuun lisävakuutusvastuuseen ottaen huomioon yhtiön vakavaraisuusasema seuraavissa luvuissa esitettävällä tavalla.

Lisävakuumusvastuuta merkitään seuraavassa symbolilla  $V^A$ , osittamatonta lisävakuumusvastuuta symbolilla  $V^{AO}$  ja ositettua symbolilla  $V^{AI}$ .

Perusteissa on tosin varattu paikka myös ositetun lisävakuumusvastuun osalle  $V^{A2}$ , jonka kautta vakuumusliikkeen tuottama ylijäämä kuljetetaan tilanteessa, jossa tasointusvastuu on niin pitkään tavoitevyöhykkeensä ylärajan yläpuolella, että kohdassa 4.2.4.1 esitetty purku tasointusvastuusta lisävakuumusvastuuseen toteutetaan. Tasointusvastuut olivat 1990-luvun alussa kuitenkin yleisesti niin alimitoitettut, ettei yksityiskohtia, jotka koskisivat riskiylijäämän viemistä lisävakuumusvastuuseen ja sen osittamista vakuumusten kesken, ole lainkaan otettu yhtiöiden yhteisiin perusteisiin. 2000-luvun alussa tasointusvastuun määrät kuitenkin kasvoivat niin lähelle ylärajaa, että 31.12.2002 lähtien ylä- ja alarajan määrittelemistä muutettiin, niin että  $V^{A2}$ :n yleiset rahastosiirron perusteet kävivät taas tarpeettomiksi. Lisävakuumusvastuun osaan  $V^{A2}$  ei tästä syystä jäljempänä enää palata. 1970-luvun alkupuolella, kun tasointusvastuun perusteet olivat riskiteoreettiselta kannalta vähemmän kehittyneet ja työkyvyttömyys- ja perhe-eläkelikkeet ylijäämäiset,  $V^{A2}$  oli käytössä eräänlaisena väliaikaisena ratkaisuna.

Edelleen perusteissa on varattu paikka ositetun lisävakuumusvastuun osalle  $V^{A3}$ . Tämä osa on muutamalle eläkevakuutusyhtiölle syntynyt sitä kautta, että yhtiö on vastaanottanut kannansiirtona TEL-perusvakuutuksen vakuumuskantaa toisesta yhtiöstä. Tällöin siirtynyttä kantaa vastaavat osuudet luottotappiovarauksesta ja arvostuseroista on luovuttavassa yhtiössä tuloutettu ja niistä on muodostettu mainittu  $V^{A3}$ , joka sitten on siirtynyt kannan mukana. Osaa  $V^{A3}$  varten on näillä yhtiöillä erilliset perusteet, eikä niihinkään ole tarkoituksenmukaista tässä yhteydessä sen enempää puuttua. Jatkossa katsotaankin, että  $V^{AI}$  muodostaa koko ositetun lisävakuumusvastuun.

#### 4.7.2 Vakavaraisuussäännöstö ja sen rajat

Vuoden 1997 alussa toimintapääomavaatimusten uudistamisen yhteydessä uusittiin myös työeläkeyhtiöiden vakavaraisuusvaatimukset. Taustalla oli 1990-luvulla tapahtuneet muutokset yhtiöiden sijoitusomaisuuden rakenteessa. Aiemmin pääosa sijoituskannasta oli takaisin- ja sijoituslainoissa, joiden osuus kuitenkin väheni rajusti. Samaan aikaan sijoitukset mm. joukkovelkakirjalainoihin ja osakkeisiin lisääntyivät. Tällöin sijoitusten vaihtuessa riskipitoisempiin omaisuuslajeihin myös vakavaraisuussäännöksiä tuli uudistaa. Uudistuksen tavoitteet olivat: saattaa laitosten vakavaraisuus muuttuneen sijoitusympäristön edellyttämälle tasolle, pyrkimys saada varoille parempi tuotto

turvaavalla tavalla, parantaa elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä ja työeläkkeiden tulevan rahoituspohjan kehitystä sekä uudistaa valvontamekanismia siten, että olisi entistä aikaisemmin mahdollista puuttua laitoksen toimintaan. Näitä tarkoituksia varten mm. toimintapääoman määrän vaatimustasoa nostettiin ja se asetettiin riippumaan sijoitusjakaumasta.

Vakavaraisuusmekanismiin luotiin erilaisia rajoja, joiden määrittäminen pohjautuu riskiteoreettisiin laskelmiin. Näissä laskelmissa on arvioitu vakuutusyhtiön sijoitusomaisuuden tuoton ja arvon heilahtelua erilaisilla omaisuusjakaumilla ja eri aikajänneillä. Vakavaraisuusraja mitoitettiin niin, että yhtiö hyvin todennäköisesti selviää yhden vuoden sijoitustappioista eikä TEL:n konkurssiyhteisvastuuseen jouduta turvautumaan. Tavoitevyöhykkeen alaraja, joka on kaksi kertaa vakavaraisuusraja, puolestaan toimii merkinä sekä yhtiön vakavaraisuuden kasvattamistarpeesta että valvonnan tehostamistarpeesta. Tällöin mitoituksessa käytettävä tarkastelujakso on pidempi (kolme vuotta) kuin vakavaraisuusrajan mitoituksessa ja raja tämän seurauksen korkeampi.

Vakavaraisuusrajan laskennan lähtökohtana on jakaa sijoitukset seitsemään eri ryhmään niiden riskipitoisuuden perusteella. Esimerkiksi ensimmäiseen ryhmään luetaan vähiten riskiä sisältävät sijoitukset kuten sijoituslainat ja TEL-takaisinlainat. Seitsemänteen ryhmään luetaan taas eniten riskiä sisältävät sijoitukset kuten ei-noteeratut osakkeet. Näiden ryhmien perusteella ja käyttämällä yksinkertaistettua lineaarikaavaa laskettiin vuosina 1997 ja 1998 vakavaraisuusvaatimus prosentteina vakavaraisuuslaskennan vastuuvälästä. Laskentakaavaa ja sijoitusten ryhmäjakoja kuitenkin tarkennettiin vielä vuoden 1999 lopussa ja siitä lähtien päädyttiin laskemaan vakavaraisuusraja korrelaatiokertoimet sisältävällä neliöjuurikaavalla

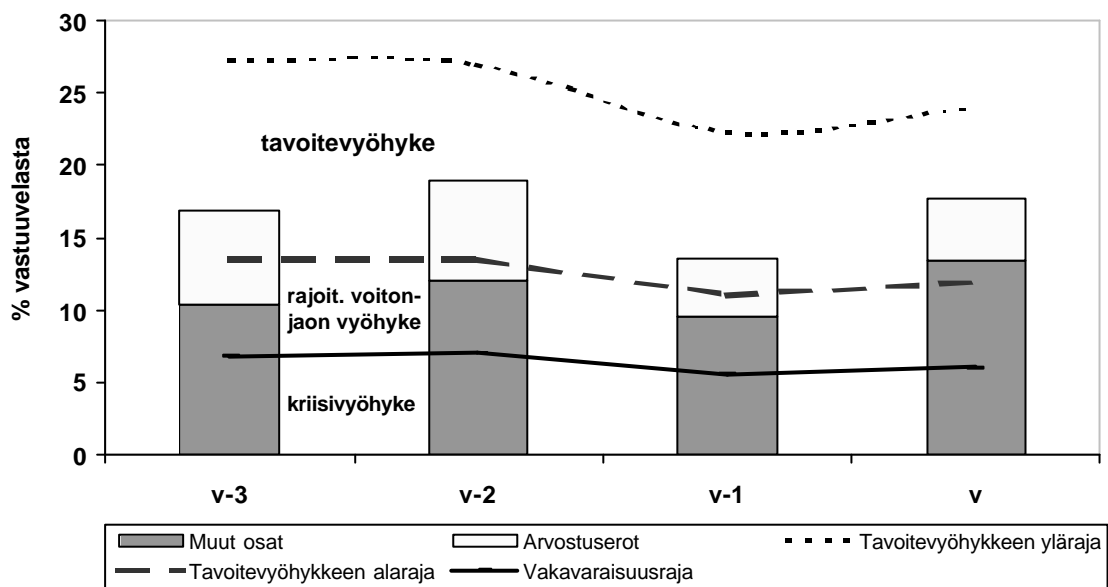
$$(145) \quad p = c \left( -b \sum_i \mathbf{b}_i m_i + a \sqrt{\sum_{i,j} \mathbf{b}_i \mathbf{b}_j s_i s_j r_{ij}} \right),$$

jossa parametrit  $a = 1,98$ ,  $b = 1,08$  ja  $c = 0,90$ . Sijoitusryhmien parametrit saadaan taulukosta

	$M_i$	$s_i$	$r_{ij}$						
Ryhmä I	0,1	1,0	1,0	-0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Ryhmä II	0,6	3,5	-0,1	1,0	0,4	-0,1	-0,1	0,1	0,1
Ryhmä III	0,6	4,4	-0,2	0,4	1,0	-0,1	-0,1	0,1	0,1
Ryhmä IV	3,7	8,2	0,0	-0,1	-0,1	1,0	0,7	0,3	0,3
Ryhmä V	3,7	15,0	0,0	-0,1	-0,1	0,7	1,0	0,3	0,3
Ryhmä VI	6,2	21,4	-0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	1,0	0,7
Ryhmä VII	6,2	29,9	-0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,7	1,0

Tämä vakavaraisuusrajan laskentakaava ja sijoituslajien jakautuminen eri ryhmiin määrätään asetuksessa työeläkevakuutusyhtiön vakavaraisuusrajan laskemisesta 1281/1999. Neliöjuurikaavan johtamisesta ja 31.12.1999 alkaen tulleista vakavaraisuuslaskennan muutoksista saa lisätietoa sosiaali- ja terveysministeriön muistiosta (Lähde [9]).

Vakavaraisuusrajan euromäärä lasketaan vastuuvelasta, josta on vähennetty YEL:n mukaisen perusvakuutuksen vakuutusmaksuvastuu, osittamaton lisäakuutusvastuu sekä taseen erät pakollinen vastuuvajaus ja Eläke-Kansan kannansiirtosaaminen.



**Kuvio 4.9** Esimerkki yhtiön vakavaraisuusrajojen kehittymisestä ja toimintapääomasta suhteessa rajoihin vuodesta  $v-3$  vuoteen  $v$ . Kuviossa toimintapääoma on esitetty eroteltuna osiin: arvostuserot ja muut osat.

Yhtiön vakavaraisuutta mitataan erilaisilla vakavaraisuusrajasta laskettavilla vyöhykkeillä. Tavoitevyöhyke rajoittuu ala- ja ylärajaansa. Alaraja on kaksi kertaa yhtiön vakavaraisuusraja ja yläraja on neljä kertaa vakavaraisuusraja. Rajoitetun voitonjaon vyöhyke rajoittuu tavoitevyöhykkeen alarajan ja vakavaraisuusrajan väliin. Vakavaraisuusrajan alapuolella olevaa aluetta kutsutaan kriisivyöhykkeeksi.

Rajojen riippuvuus sijoitusjakaumista tarkoittaa sitä, että erilaisilla sijoitusjakaumilla em. rajat ovat eri tasolla. Esimerkiksi osakkeisiin ja kiinteistöihin sijoittaminen edellyttää suurempaa vakavaraisuuspuskuria kuin sijoittaminen rahamarkkinavälineisiin, koska ensiksi mainittujen sijoitusmuotojen tuottojen ja arvojen heilahtelut ovat suurempia. Siis saman yhtiön rajat voivat vaihdella eri hetkillä sijoitusjakaumasta riippuen kuten kuviosta 4.9 huomataan.

Yhtiön vakavaraisuusasemaa tarkasteltaessa vertailussa käytetään sellaista laskennallista toimintapääomaa, jossa tilinpäätöksen pakollisten siirtojen lisäksi on tehty tilinpäätöksen harkinnanvaraiset siirrot sekä tilikauden ylijäämästä tai alijäämästä osittamattomaan lisävakuuutusvastuuseen tehty siirto, mutta ei vielä siirtoa osittamattomasta ositettuun lisävakuuutusvastuuseen (= siirto asiakashyvityksiin).

Toimintapääoman ollessa tavoitevyöhykkeellä siirto ositettuun lisävakuuutusvastuuseen voi olla enintään yhtiöiden yhteisen enimmäissiirtoa koskevan laskuperusteen mukainen. Yhtiön on kuitenkin siirrettävä asiakashyvityksiin vähintään määrä, joka tavoitevyöhykkeen puolella välissä on tavoitevyöhykkeen alarajaa koskevan enimmäissiirron suuruinen. Vastaavasti toimintapääoman ylärajalla on siirrettävä vähintään määrä, joka vastaa enimmäissiirtoa tavoitevyöhykkeen puolella välissä. Muualla tavoitevyöhykkeellä vähimmäissiirto määräytyy suoraviivaisesti.

Rajoitetun voitonjaon vyöhykkeellä yhtiön toimintaa ohjataan turvaavuusperiaatteen mukaisesti vakavaraisuutta parantavaan suuntaan. Siirto asiakashyvityksiin on enintään laskuperusteen mukainen ja vakavaraisuusraja se on nolla.

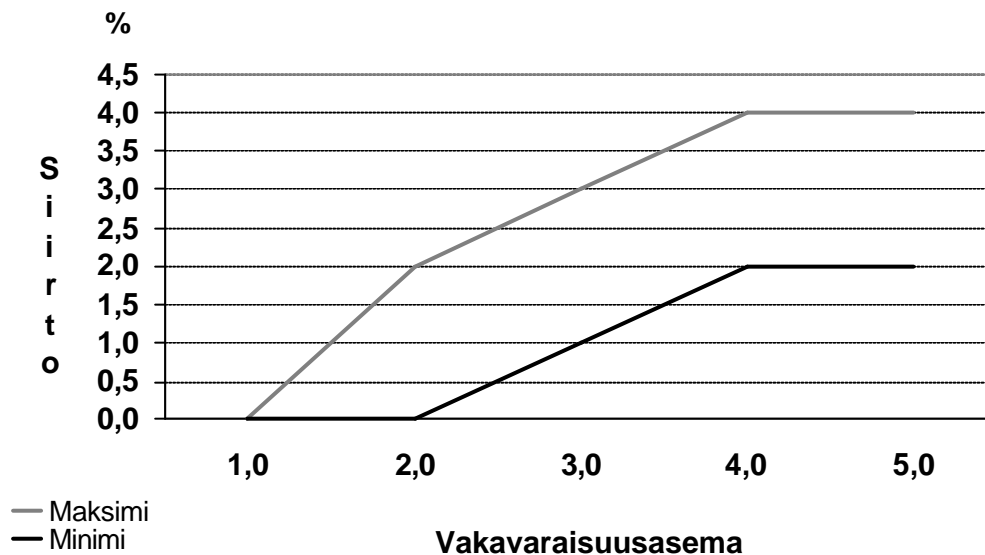
Voitonjakoa rajoitetaan vakuutusosakeyhtiössä siten, että osinkona voidaan yhtiöjärjestyksen mukaisesti enimmäisosingosta jakaa tavoitevyöhykkeen alarajalla korkeintaan puolet. Tavoitevyöhykkeen alarajan alapuolella jaettava osuus enimmäisosingosta pienenee suoraviivaisesti ollen vakavaraisuusraja nolla. Keskinäisessä yhtiössä menetellään vastaavasti takuupääomalle maksettavan koron suhteen.

Kriisivyöhykkeellä on useita rajoja, joiden alittamisesta seuraa eriaisteisia toimenpidevaatimuksia kuten voitonjakokielto sekä yhtiöltä edellytettävä tervehdyttämissuunnitelma tai lyhyen aikavälin rahoitussuunnitelma. Toimintapääoman ylittäessä ylärajansa on yhtiön siirrettävä asiakashyvityksiin vähintään saman verran kuin toimintapääoman ylärajalla.



#### 4.7.3 Siirto osittamattomasta ositettuun lisävakuutusvastuuseen

Työeläkeyhtiön vakavaraisuusasema määritellään toimintapääoman suhteella vakavaraisuusrajaan. Jos vakavaraisuusasema on kahden ja neljän välillä, on yhtiö tavoitevyöhykkeellä ja jos vakavaraisuusaste on yhden ja kahden välillä, yhtiö on rajoitetun voitonjaon vyöhykkeellä. Tällöin siirto asiakashyvityksiin voidaan tehdä laskuperusteiden puitteissa. Laskuperusteissa määritellään vakavaraisuusasema kertoimella  $z$ , jonka perusteella määritellään asiakashyvityssiirto. Kun hyvityssiirto on tehty, lasketaan uusi toimintapääoma ja vakavaraisuusaste, jotka julkaistaan tunnuslukuina tilinpäätöksen yhteydessä.



**Kuvio 4.10** Vakavaraisuusaseman mukaiset hyvityssiirron rajat. Siirto määritellään tarkemmin kaavoissa (150)–(153).

Vakavaraisuusasema lasketaan siis kaavasta

$$(146) \quad z_v = \frac{A_v}{S_v},$$

jossa

$A_v$  = yhtiön laskennallinen toimintapääoma hetkellä 31.12.v

$S_v$  = yhtiön vakavaraisuusrajan euromäärä hetkellä 31.12.v.

Lisäksi kaavaston tarkempi esittely kaipaa tuekseen seuraavassa määriteltäviä apukäsitteitä:

$U_{v-1}$  = yhtiön toimintapääoman vähimmäismäärä tilinpäätöksessä 31.12.v-1

$Q_{v-1}$  = yhtiön oma pääoma tilinpäätöksessä 31.12.v-1

$Q'_{v-1}$  = sama ilman arvonnkorotusrahaa

$$\Delta V'_v = \Delta V_v + \Delta V_v^{A2} + \Delta T_v - \Delta H_v^1,$$

jossa

$\Delta V_v$  = tilinpäätöksen mukaisten varsinaisten vakuutusmaksuvastuiden ja eläkkeiden korvausvastuiden vuoden loppu- ja alkumäärien erotus

$$\Delta V_v^{A2} = V_v^{A2} - V_{v-1}^{A2}$$

$\Delta T_v$  = tilinpäätöksen mukaisen tasointu vastuun vuoden loppu- ja alkumäärien erotus sekä perus- että lisäeläkevakuutuksen osalta

$\Delta H_v^1$  = vuoden v aikana lisävakuutusrahaston osasta  $V^{A1}$  tapahtuneet suorituksot kor- koutettuina hetkelle 1.7.v. Suorituksiin luetaan mukaan sekä tilivuoden v maksuun kohdistuvat hyvitykset että tilivuotta edeltäviin vuosiin kohdistuviin maksuihin annetut hyvitykset siltä osin, kun niitä ei ole otettu huomioon aikaisemmissa tilinpäätöksissä.

Tarkastellaan nyt erää

$Z_v$  = yhtiön vakuutusmaksujen, korkotuoton ja muiden tuottojen summa vähennettyinä menoilla, joihin luetaan korvaukset ml. vastuuvetkasiirto  $\Delta V'_v$ , kustannukset ja muut menot.

Suureen  $Z_v$  määritelmässä mainittuihin menoihin luetaan jo poistot ja siirrot näkyviin varauksiin, joten kyseessä on juuri se suure, joka on ositettava näkyväksi ylijäämäksi ja bruttosiiirroksi lisäva- kuutusvastuuseen. Tämän jälkeen tuloslaskelma vuodelta v on rakennettu.

Työeläkevakuutusyhtiöistä annettu laki rajoittaa osake- tai takuupääoman omistajille annettavaa tuottoa. Tämä heijastuu laskuperusteisiin siten, että tuloslaskelman näkyvä ylijäämä  $Y_v^0$  määräytyy kaavasta

$$(147) \quad Y_v^0 = \begin{cases} k_v^q Q_{v-1}', & \text{joskyseessä on osakeyhtiö} \\ k_v^z U_{v-1}, & \text{joskyseessä on keskinäinen yhtiö.} \end{cases}$$

Kerroin  $k_v^q$  määrätään siten, että näkyvä ylijäämä on sopusoinnussa lain ja yhtiöjärjestyksen kanssa; jollei muuta arvoa ole haettu. Kertoimena  $k_v^q$  käytetään laskuperustekorkoa (*b1*). Kerroin  $k_v^z$  haetaan enintään sellaiseksi, että yhtiön oman pääoman kehitys pitkällä aikavälillä noudattaa laissa säädetyn oman pääoman vähimmäismäärän kehitystä.

Se ylijäämän osa, joka siirretään osittamattomaan lisävuutusvastuuseen, on nyt

$$(148) \quad \Delta W_v = Z_v - Y_v^0.$$

Tappiollisena vuonna tämä saattaa olla 0 tai negatiivinen, jolloin näkyvän ylijäämän aikaansaaminen saattaa edellyttää osittamattomasta lisävuutusvastuusta tapahtuvaa purkua.

Osittamaton lisävuutusvastuu  $V^{A0}$  lasketaan kaavasta

$$(149) \quad V_v^{A0} = V_{v-1}^{A0} + \Delta W_v - \Delta H_v^0,$$

jossa  $\Delta H_v^0$  on määrä, joka siirretään osittamattomasta lisävuutusvastuusta  $V^{A0}$  ositettuun lisävuutusvastuun osaan  $V^{A1}$ . Se määritellään kaavalla

$$(150) \quad \Delta H_v^0 = \max(\min(\Delta W_v^0; \Delta W_v^{\max}); \Delta W_v^{\min}),$$

missä

$$(151) \quad \Delta W_v^0 = \Delta W_v^{\min}, \text{ ellei sille ole vahvistettu muuta arvoa}$$

$$(152) \quad \Delta W_v^{\max} = \mathbf{b} \max(z)(\min\{A_v; 4S_v\} - S_v).$$

Kaavassa (152)  $A_v$  on siis laskennallinen toimintapääoma,  $S_v$  on vakavaraisuusraja ja sen nelikerta on näin ollen tavoitevyöhykkeen yläraja. Jos toimintapääoma on alle tavoitevyöhykkeen ylärajan, niin sen ja vakavaraisuusrajan välinen erotus kerrotaan kertoimella  $\mathbf{b} \max(z)$ . Muussa tapauksessa kerrottavana on tavoitevyöhykkeen ylärajan ja vakavaraisuusrajan erotus. Kerroin  $\mathbf{b} \max(z)$  määräytyy vakavaraisuusasteen perusteella ja sen kuvaaja on kuviossa 4.10 esiintyvä maksimi. Se määritellään

$$(153) \quad \mathbf{b} \max(z) = \begin{cases} \frac{(2z-2)^+}{100}, & \text{jos } z \leq 2 \\ \frac{z}{100}, & \text{jos } 2 < z \leq 4 \\ 0,04, & \text{jos } z > 4. \end{cases}$$

Vastaavasti määritellään  $\Delta W_v^{\min}$  kertoimen  $\mathbf{b} \min(z)$  perusteella. Kertoimen  $\mathbf{b} \min(z)$  kuvaaja on kuvion 4.10 minimi.

#### 4.7.4 Siirron $\Delta H_v^0$ osittaminen

Ositettaessa tilinpäätöksessä 31.12.v lisävakuutusvastuusiirtoa  $\Delta H_v^0$  samoin kuin määritettäessä tapaa, jolla ositetusta lisävakuutusvastuusta tulevat hyvitykset annetaan, ovat päättyneet ja jatkuvat vakuutukset eri asemassa. Tällöin päättyneeksi katsotaan vakuutus, joka on päättynyt ennen vuotta  $v$  tai jonka ko. yhtiössä vakuutettu, TEL:n alainen toiminta on päättynyt vuonna  $v$  viimeistään 30.12.v. Jatkuviksi katsotaan siis nekin vakuutukset, jotka ovat kesken vuotta  $v$  päättyneet vakuutusyhtiön vaihdon takia.

Jos vuoden  $v$  kuluessa (ts. tilinpäätösten 31.12.v-1 ja 31.12.v välillä) osasta  $V^{AI}$  annettujen hyvitysten yhteismäärää merkitään symbolilla  $\Delta H_v^1$ , koko ositetun lisävakuutusvastuun nettomuutos

saadaan vähentämällä nämä hyvitykset osittamattomasta lisävakuutusvastuusta tehtävän siirron summasta:

$$(154) \quad V_v^{A1} = V_{v-1}^{A1} + \Delta H_v^0 - \Delta H_v^1.$$

Osittamattomaan lisävakuutusvastuuseen siirrettävän ylijäämän osittamisessa pyritään siihen, että ylijäämä tulisi niiden vakuutuksenottajien hyväksi, joiden vakuutuksista se on tavalla tai toisella peräisin. Päättäneet vakuutukset eivät kuitenkaan ole oikeutettuja vuoden  $v$  tuloksesta tuleviin lisävakuutusvastuusiirtoihin, jolloin näistä peräisin olevan ylijäämän osittamisessa sovelletaan muuta tarkoituksenmukaiseksi katsottua ositusperustetta.

Osittamattomasta lisävakuutusvastuusta tuleva siirto ositetaan jatkuville vakuutuksille takaisinlainaamattomien rahastojen ja maksettujen ennakkomaksujen ( $B_v$ ) suhteessa. Ennakkomaksuihin lisätään vielä edellisen vuoden tarkistusmaksu. Takaisinlainojen määrässä otetaan huomioon vain ennen 1.3.2002 myönnettyt lainat (Tarkemmin nämä lainat on määritelty luvussa 4.5). Toinen jakoperuste on siis  $(V_{v-1} - L_{v-1})$ , jossa edellinen termi on karkeasti ottaen vakuutuskohtainen takaisinlainauskelpoisten vastuiden yhteismäärä ja jälkimmäinen takaisinlainauksen määrä, kumpikin vuoden  $v-1$  päättyessä. Perusteissa on varauduttu siihen, että toisenlaisissa korko-oloissa termi  $L_{v-1}$  voidaan jättää kokonaan tai osittain huomiotta. Takaisinlainauksen korkouudistuksen toteuttaminen osui kuitenkin markkinakorkotilanteeseen, jossa jokseenkin kaikki uusi takaisinlainaus tuotti laskuperustekorkoon nähden tappiota. Joten hyvitysten väheneminen on ollut perusteltua.

Ennen vuotta 1998 ylijäämän jakoperusteet olivat huomattavasti mutkikkaammat. Tasoitusvastuun tuottama korkoylijäämä jaettiin tuolloin vakuutuksille ottaen huomioon perusvakuutuksen vastuut edellisenä vuonna ja tämän lisäksi se, missä määrin työnantaja on työkyvyttömyysliikkeen osalta ns. omavastuutekniikan piirissä; näin siksi, että omavastuuisen liikkeen osalta ei tasoitusvastuuta muodosteta. Tätä ylijäämän osaa varten oli kehitetty oma jakosuureensa. Itse lisävakuutusvastuun korkotuotto ositettiin vakuutuksille niiden edellisvuotisten lisävakuutusvastuuosuuksien suhteessa. Vuoden 1998 alusta toteutetulle hyvityksperusteen yksinkertaistamisen eräänä syynä oli, että tekniikan tulisi olla vakuutuksenottajienkin ymmärrettävissä.

Jatkuvien vakuutusten osalta kaavan (154) vastine vakuutustasolla on

$$(155) \quad R_v = \max \{ 0; R_{v-1} + r_v^V (V_{v-1} - L_{v-1}) + r_v^B B_v - H_v \},$$

jossa  $H_v$  on kaavan (157) mukainen, vuoden  $v$  hyvitys ja lisättävä osa on ko. vakuutuksen osuus siirrosta lisävakuutusvastuuseen.

Edellä esitetyt ositussuureet ( $V_{v-1} - L_{v-1}$ ) tai  $B_v$  määräävät sen, miten siirto jakautuu vakuutusten kesken. Lisäksi on otettava huomioon, että siirto koostuu näistä lajeista suhteessa 50 %–50 %. Perusteissa määritellään suuret  $r_v^V$  ja  $r_v^B$ , jotka ottavat huomioon molemmat em. tekijät ja joiden avulla vakuutuksen osuus siirrosta saadaan.

$$(156) \quad \begin{cases} r_v^V = 0,5 \frac{\Delta H_v^0}{\sum_{jatk.} (V_{v-1} - L_{v-1})} \\ r_v^B = 0,5 \frac{\Delta H_v^0}{\sum_{jatk.} B_v}, \end{cases}$$

jossa  $\sum_{jatk.}$  koskee vuonna  $v$  voimassa olevia perus- ja lisäeläkevakuutuksia lukuun ottamatta niitä vakuutuksia, joissa vakuutuksenottajan TEL:n alainen toiminta on päättynyt.

#### 4.7.5 Hyvitykset osittamattomasta lisävakuutusvastuusta

Vakuutusmaksuihin vuodelta  $v$  käytetään ositetun lisävakuutusvastuun osasta  $V^{AI}$  määrä  $H_v$ , joka lasketaan hetkelle 1.7.v kaavalla

$$(157) \quad H_v = R_{v-1}^0.$$

Vuoteen 2002 saakka  $R_{v-1}^0$  kerrottiin kertoimella, jonka arvo oli 0,50 ja ennen vuotta 1998 sen arvo oli 0,30. Nämä muutokset tehtiin, koska haluttiin nopeuttaa hyvitysten ulosmaksua. Tarkoituk-

senmukaisuussyistä perusteissa säädetään, että  $H_v$ :n jäädessä kovin pieneksi, sitä ei anneta, vaan se jätetään odottamaan seuraavan vuoden tilinpäätöksessä tulevaa lisäystä.

Vakuutuksen päättyessä vuonna  $v$  muusta syystä kuin vakuutuksenottajan TEL:n alaisen toiminnan lakkaamisen johdosta vakuutuksenottajalle hyvitetään vakuutuksen rahasto-osuus, joka laskeaan hetkelle  $1.7.v+1$  kaavasta

$$(158) \quad V_v^{A1}(L) = R_v^0.$$

Tämä peruste tuli voimaan 31.12.2002. Tätä ennen vakuutusyhtiön siirtoon päättyneille vakuutuksille palautettiin rahasto-osuus jaksotettuna kahdelle vuodelle ja ennen vuotta 1997 päättyneille jaksotettuna neljälle vuodelle. Pienet määrät kuitenkin palautettiin kerralla.

#### 4.7.6 Muiden vakuutuslajien vaikutus lisävakuutusvastuusiirtoon

Edellä on esitetty lisävakuutusvastuuseen ja hyvityksiin liittyvä tekniikka siinä tapauksessa, että yhtiö harjoittaa vain TEL:n mukaista perusvakuutusta.

TEL:n mukaisen lisävakuutuksen olemassaolo vaikuttaa kaavoihin jossakin määrin. Lisävakuutusvastuu  $V^{A1}$  on perus- ja lisävakuutukselle yhteinen, ja maksuun käytettävä hyvitys käytetään ensisijaisesti perusvakuutuksen maksuihin, ellei vakuutuksenottajan kanssa ole toisin sovittu tai ellei tilanne ole sellainen, että ko. vakuutuksenottajalla on yhtiössä ainoastaan TEL:n mukainen lisäeläkevakuutus.

Lisävakuutuksen suuret otetaan normaalitilanteessa huomioon laskemalla ne yhteen perusvakuutuksen vastinsuureiden kanssa laskettaessa lisävakuutusvastuusiirron perustana sekä lisävakuutusvastuun ja -siirron osittamiseen liittyviä suureita. Vuosina 1998 ja 1999 lisävakuutuksen suuret jätettiin näiltä osin kuitenkin huomiotta osana rekisteröidyn lisävakuutuksen tariffitasoon liittyviä poikkeusjärjestelyjä (vrt. kohta 5.2).

YEL:n perusteissa todetaan, että YEL:n mukaisella vakuutuksella ei ole osuutta lisävakuutusvastuun osasta  $V^A$ .

## 5 TEL:N MUKAINEN LISÄELÄKEVAKUUTUS

TEL 11 §:n mukaan työnantaja, joka on järjestänyt työntekijöilleen TEL- perusturvaa paremman eläketurvan, on voinut niillä ehdoilla, jotka sosiaali- ja terveysministeriö määrää, saattaa tällaisen eläkejärjestelyn TEL:n alaiseksi rekisteröimällä sen Eläketurvakeskuksessa, minkä jälkeen sen kohdalla noudatetaan soveltuvin osin TEL:n määräyksiä. Olennaisimpia piirteitä on, että rekisteröidyillä lisäeläkkeillä on tämän säädöksen nojalla sama indeksiturva kuin TEL-peruseläkkeillä.

Eräs syy TEL:n mukaisten lisätujen järjestämiselle on ollut TEL:n voimaantulovaiheen johdosta vajaaksi jäävä eläketurva. Vuoden 1975 tasokorotuksessa TEL-peruseläkkeen tavoitetaso nostettiin kuitenkin 42 %:sta 60 %:iin, mikä merkitsi lisäeläketurvan tarpeen olennaista pienenemistä. Tämä merkitsi myös maksutulon vastaavaa pienenemistä. TEL-peruseläkkeen määrään tuli 1990-luvun aikana useita merkittäviä muutoksia, jotka vaikeuttivat merkittävästi TEL-lisäeläkkeen myyntiä ja atk-järjestelmien ylläpitoa. Tulevaisuudessa nähtiin myös uuden eläkelain, TYEL:n, tuleminen, joka entisestään vaikeuttaisi TEL-lisäeläkkeen hoitoa. Lisäksi ei ollut selvää, että EU-liittymissopimuksen mukaan TEL-yhtiöillä olisi ollut oikeutta harjoittaa lisävakuutusta. Näiden syiden nojalla päädyttiin siihen, että uusien TEL-lisäeläkkeiden rekisteröiminen päättyi 1.1.2001, kun vakuutuskanta suljettiin. Ennestään vakuutuksen piirissä olevilla oikeus lisäeläkkeeseen kuitenkin säilyi.

Vaihtoehtona TEL-lisäeläkevakuutukselle lisäeläketurva voidaan järjestää vapaamuotoisella ryhmäeläkevakuutuksella henkivakuutusyhtiössä, eläkekassassa tai –säätiössä. TEL-lisäeläkevakuutus liittyy kiinteästi TEL-peruseläkevakuutukseen ja se vastaa rakenteeltaan ja eläkkeen saamisen ehtojen osalta suurelta osin peruseläkevakuutusta. Tällaista sidosta lakisääteiseen peruseläketurvaan ei ole vapaamuotoisissa ryhmäeläkevakuutuksissa. Siten niissä vakuutettavat etuudet ja eläkkeen saamisen ehdot voidaan määritellä kulloinkin ilmenevän tarpeen mukaisesti joustavammin kuin rekisteröidyssä lisäeläkevakuutuksessa.

### 5.1 Yleistä rekisteröidyistä lisäeläkkeistä

Sosiaali- ja terveysministeriön antamassa päätöksessä määrätään, että henkilöpiiri, jota lisäeläkejärjestely koskee, on määriteltävä objektiivisin kriteerein, ja lisäksi, että etujen tason mahdollisen



parantamisen tulee koskea samassa mitassa vanhuus-, työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeitä. Päätöksessä siirretään sen määrittelemisen, minkä sisältöisinä päätöksessä mainitut lisäedut voitiin rekisteröidä, Eläketurvakeskuksen tehtäväksi. ETK on tämän nojalla antanut ns. rekisteröimiskelpoisten lisäetujen kartan.

Lisäetujen kartan nojalla TEL:n mukainen lisäeläke mitoitetaan ns. differenssiperiaatteen mukaan. Tällä tarkoitetaan sitä, että lähtökohtana on lisäeläkkeen ja samaan työsuhteeseen perustuvan TEL-peruseläkkeen yhteismäärä, tavoite-eläke, jonka tulee olla annetun prosenttiluvun ( korkeintaan 66 %) mukainen osuus ko. työsuhteen eläkepalkasta. Jos palvelusaika alittaa täyteen tavoite-eläkkeeseen oikeuttavan määrän, tätä vähennetään suhteellisesti. Lisäeläke rajoitetaan siten, että se yhdessä muiden eläkkeiden kanssa, joiden valinnassa tosin on jonkin verran valinnan varaa, on enintään 60, 61, ...65 tai 66 % rajoituksen perusteena olevasta palkasta. Tavoite-eläkkeen tason tulee olla sama kaikissa eläkelajeissa perhe-eläkettä lukuun ottamatta.

Tämä differenssiperiaate estää erilaisten ylieläketilanteiden syntymisen, jollaisiin joudutaan rakennettaessa kokonaiseläkejärjestelmä useissa muissa maissa sovellettuun tapaan erilaisista toisistaan riippumattomista palasista koostuvaksi. Tästä johtuen niin lisäeläketurvan kuin kokonaiseläketurvankin kustannukset ovat Suomessa hyvin kohtuulliset suhteessa turvan laatuun.

Jossakin määrin differenssiperiaate joutui koetukselle, kun TEL-perusvakuutuksessa tulevan ajan karttumaa alennettiin 1.1.1996 lukien. Jos vakuutuksenottaja halusi kompensoida karttuman leikkauksen lisävakuutuksen avulla, esiintyi tilanteita, joissa voimassa ollut vakuutustekniikka saattoi johtaa kokonaiseläkkeeseen, joka ylitti huomattavasti tavoitellun eläketason. Tästä syystä perustettiin lisättiin mahdollisuus kustantaa kompensatio riskimaksutekniikalla.

Lisäeläke on voitu lisäksi jäädyttää 1.1.1996. Tällä tarkoitetaan tulevien vuosien lisäeläkkeen laskemista indeksoimalla hetkelle 31.12.1995 normaalilla differenssiperiaatteella laskettua lisäeläkettä. Jäädyttäminen on myös mahdollista suhteessa eläkepalkkaan. Nämä järjestelyt on pitänyt sulkea vuoden 1995 lopussa, joskin niihin pystyi tulemaan sellaisia työntekijöitä, joiden työsuhde on alkanut ennen 1.1.1996.

TEL:n mukaisella lisäeläkkeellä voidaan myös täyttää vanhuuseläkkeen määräaikaisen lisäosan tarve, jollainen syntyy, jos eläkeikää on alennettu, mutta kokonaiseläkkeeseen sisältyy osia (esim. virkaeläkkeitä), jotka alkavat vasta tätä alennettua eläkeikää myöhemmin.

TEL-lisäeläkkeen valikoimaan on kuulunut myös heti alkavina vakuutettavat eläkkeet mahdollisista vastaisine etuineen, TEL:n alaisiksi rekisteröitävät vapaakirjat ja varhaiseläkkeet.

TEL 12 §:n nojalla TEL-lisäeduista on vastuussa se eläkelaitos, joka on ne myöntänyt, siltä osin kuin etu vastaa ministeriön vahvistamien perusteiden mukaisesti laitokselle suoritettavia vakuutusmaksuja tai laskettavaa eläkevastuuta. Näin ollen rahastoitu eläkkeen osa määräytyy suoraan maksutekniikasta. Maksutekniikan yleisenä lähtökohtana on ollut, että tasausjärjestelmän kustannettavaksi jää vain se osa eläkkeestä, joka johtuu TEL-indeksien noususta, ja että maksu muutoin määrätään vakuutettavien etuuksien mukaan.

Ansaittuja lisäeläkkeitä tarkistetaan vuosittain aktiiviaikana ja maksettavia lisäeläkkeitä eläkeaikana TEL-indeksillä. Yhdessä TEL 12 §:n muiden säädösten kanssa tämä johtaa siihen, että indeksikorotukset ovat TEL-LEL-TaEL-MEL -laitosten yhteisellä vastuulla. Tällaisen, ulkopuolisten tekijöiden perusteella määräytyvän indeksiturvan kustantaminen käy mahdolliseksi nimenomaan tämän säädöksen kautta. Indeksiturvan ohella lisäeläkkeiden yhteisesti kustannettavia etuuksia ovat työttömyyseläke ja työkyvyttömyysaikana karttuva vastainen eläke.

Maksuna tasausjärjestelmään lisäeläkkeiden osalta suoritetaan lisäeläkemaksun tasausosista kertyvä määrä sekä laskuperustevakiota (*b15*) vastaava korko kokonaisrahastoille tasoitusvastuuta lukuun ottamatta (vrt. luku 4.3.3).

TEL:n mukaan lisäturvaan liittyy eräitä erityispiirteitä, kuten mahdollisuus työntekijän mak-suosuuteen ja jatkovakuutusosoikeus työntekijän omalla kustannuksella. Työntekijän oikeus jatkaa itse lisäeläkevakuutustaan säilyi kannan sulkemisen (1.1.2001) jälkeenkin.

## **5.2 TEL:n mukaisen lisävuakuutuksen perustemuutokset 31.12.1997**

Luvuissa 2.4.1.2 ja 2.4.2.2 on käsitelty rahastokoron ja kuolevuusperusteen poikkeuksellisella tekniikalla toteutettua muutosta TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa vuoden 1997 alussa. Lisävuakuutuksessa vastaavat muutokset tehtiin vuoden 1997 päättyessä. Rahastokorko alennettiin 5 %:sta 3 %:iin ja kuolevuusperusteessa ikäsiirtoa lisättiin miehillä kolmella vuodella ja naisilla kahdella vuodella.

Muutosta ei toteutettu rahastotäydennyksellä, vaan pienentämällä rahastoituja eläkkeitä eläkeläji-, sukupuoli- ja ikäkohtaisesti siten, että niiden pääoma-arvo säilyi. Tältä osin tekniikka vastasi perusvakuutuksessa sovellettua menettelyä. Sen sijaan lisäeduissa ei ollut mahdollista kompensoida sitä, että perustemuutokset nostivat uuden rahastoitavan eläkeoikeuden hintaa merkittävästi.

Laskuperustekoron ja rahastokoron erotusta vastaavan tuoton käyttö säilyi lisäeduissa ennallaan, ts. se käytetään edelleen tasausjärjestelmän kustannuksiin.

Rekisteröidyn lisäedun maksu mitoitetaan siten, että se arvion mukaan riittäisi uuden karttuvan eläkeoikeuden osalta myös indeksikorotuksiin, jos se rahastoitaisiin. Menetelmää on selostettu tarkemmin lähteessä [6]. Tuloksena saatava tasausmaksu on erittäin herkkä käytetyille oletuksille, ja erilaisilla sinänsä johdonmukaisilla oletuksilla saatiin vuoden 1998 maksutasoa määritettäessä vaihtoehtoisia tasausmaksuja, jotka yhdessä rahastoivien maksunosien nousun kanssa johtivat välillä 14 % - 30 % oleviin keskimääräisiin maksunkorotuksiin. Tästä noin 8 %-yksikköä johtui kuolevuusperusteen muutoksesta. Maksutason osalta päädyttiin ratkaisuun, jossa tasausmaksu mitoitettiin vastaamaan vain tasauksesta kustannettavia maksuvapautusedusta aiheutuvia kustannuksia (työkyvyttömyysaikana karttuva vastainen eläke). Tällöin päädyttiin keskimäärin 14 %:n kokonaismaksun korotukseen.

Sittemmin tasausosan riittävyyttä on tutkittu tarkemmin (Työryhmän loppuraportti 20.3.1999) ja 1.1.2000 alkaen tasausosaa korotettiin uudelleen. Tällöin huomattiin, että vuoden 1997 lopussa tehty ikäsiirtokorjaus ei ollut riittävä, vaan naisille tehtiin kolmen vuoden ja miehille kahden vuoden korjaus. Lisäksi työttömyyseläke otettiin tarkasteluun ja maksuvapautusedun aiheuttama kustannus laajennettiin työttömyyseläkkeisiin. Tällöin maksettavien työttömyyseläkkeiden alkavuus nosti myös tasausosaa. Vielä, kun otettiin huomioon reaalikoron aleneminen, niin kokonaismaksutaso kasvoi eläkeiästä riippuen 10–41 %, keskimäärin noin 20 %.

### **5.3 Tavoite-eläke, rahastoitu eläke, ansaittu eläke ja tasauseläke**

Maksun perusteena oleva tavoite-eläke  $E_v$  lasketaan joka vuosi uudestaan ("jäädytettyjä" järjestelyjä lukuun ottamatta) em. differenssiperiaatteeseen nojautuen. Eläkkeen rahastoinnissa on tiettyjä vaihtoehtoja, joiden puitteissa tulee tavalla tai toisella määriteltäväksi kutakin vuotta kohti rahas-

toidun edun lisäys  $\Delta E_v^R$ . Jos henkilö on tullut järjestelyn piiriin vuonna  $v_o$ , on rahastoitettu eläke vuoden  $v$  päättyessä

$$(159) \quad E_v^R = \sum_{i=v_0}^v E_i^R = E_{v-1}^R + \Delta E_v^R.$$

Palautuskaavaa sovellettaessa on muistettava vuoden 1997 lopussa tehty rahastoidun eläkkeen muunnos.

Ansaittu eläke saadaan vastaavasti, kuitenkin siten, että kunakin vuonna rahastoidut palaset indeksoidaan TEL-indeksillä vuoden  $v$  tasoon:

$$(160) \quad E_v^A = \sum_{i=v_0}^v \frac{I_v}{I_i} \Delta E_i^R.$$

Näiden suureiden erotus on tasauseläke:

$$(161) \quad E_v^T = E_v^A - E_v^R.$$

Varsinaisen sisältönsä nämä kaavat saavat vasta, kun kiinnitetään rahastoidun eläkkeen vuotuisen lisäyksen määrittelevä rahastoimissuunnitelma. Periaate on, että eläke ansaitaan kokonaisuudessaan eläkeikään mennessä. Rahastointitahdin määrää kerroin  $d_v$ , joka sovitaan vakuutuksenottajan kanssa ja joka on välillä  $(0,1)$ .

Määritellään vakuutusaikaan liittyvät suureet

$k$  = laskentajakson pituus kuukausina (tavallisimmin 12)

$n$  = eläkeikään jäljellä oleva aika laskentajakson alussa täysinä kuukausina

$t$  = takautuva (ts. laskentajakson alkuhetkeä edeltävä) eläkkeeseen oikeuttava palvelusaika kuukausina

$T$  = koko eläkkeeseen oikeuttava palvelusaika kuukausina sekä takautuvalta että vastaiselta osaltaan.

Suureita laskettaessa ei oteta huomioon aikaa ennen vakuutetun 23-vuotispäivää ja ( $k:n$  j a  $n:n$  osalta) ennen vakuutukseen liittämistä. Huomattakoon, että  $T = t+n$  tai  $T = t+n+1$ .

Rahastoidun eläkkeen lisäys määräytyy suureiden

$$(162) \quad \Delta E_v^{R1} = d_v \left( \frac{t}{T} E_v - \frac{I_v}{I_{v-1}} E_{v-1}^A \right)^+$$

ja

$$(163) \quad \Delta E_v^{R2} = \frac{k}{n} \left[ E_v - d_v \left( \frac{t}{T} E_v - \frac{I_v}{I_{v-1}} E_{v-1}^A \right)^+ - \frac{I_v}{I_{v-1}} E_{v-1}^A \right]^+$$

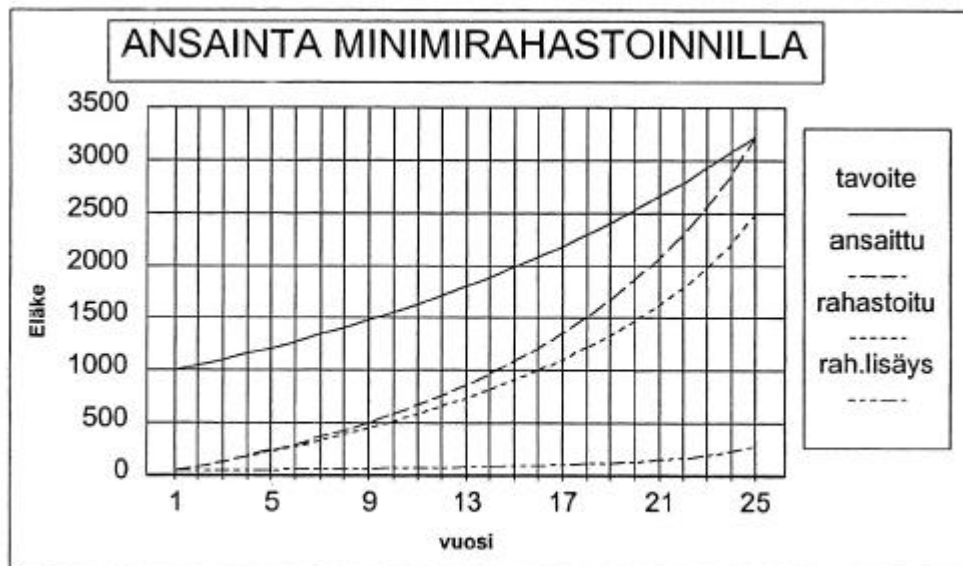
summana

$$(164) \quad \Delta E_v^R = \Delta E_v^{R1} + \Delta E_v^{R2}.$$

Minimirahastointi ( $d_v = 0$ ) merkitsee sitä, että laskentajakson alkuun mennessä ansaittu eläke indeksoidaan laskentavuoden TEL-indeksitasoon, ja ko. vuodelle laskettuun tavoite-eläkkeeseen nähden vielä puuttuvasta määrästä rahastoidaan osuus, joka vastaa laskentajakson osuutta eläkeikään asti jäljellä olevasta vakuutusajasta laskentajakson alussa. Arvoa  $d_v = 0$  korkeamman arvon käyttäminen merkitsee sitä, että myös takautuvan ajan osalta suoritetaan rahastointia. Maksimirahastoinnissa  $d_v = 1$ , jolloin takautuvan ajan osuus tavoite-eläkkeestä rahastoidaan kokonaisuudessaan. Kaavat antavat eri tuloksen, jos tavoite-eläke jossakin vaiheessa kasvaa nopeammin kuin TEL-indeksi, tai jos työnantaja haluaa lukea ko. vakuutetun hyväksi ylimääräistä takautuvaa aikaa.

Joka tapauksessa eläkeikään ehdittäessä ansaittu eläke on tavoite-eläkkeen suuruinen (se saattaa kuitenkin eräissä tilanteissa tavoite-eläkkeen pienentymisen myötä muodostua tavoite-eläkettä suuremmaksi).

Näin selostettuna rahastointiperiaate on hieman yksinkertaistettu. Vastaavasti on ansaitun eläkkeen määritelmästä jätetty huomiotta maksuvapautusaikana ansaittu etuus. Huomiotta on myös jätetty ne lisäpiirteet, jotka aiheutuvat TEL-peruseläkkeen tulevan ajan leikkauksen kompensoimisesta riskimaksutekniikalla rahoitettavalla lisäeläkkeellä. Kuvioissa 5.1–5.2 on havainnollistettu rahastoidun ja ansaitun eläkkeen kehitystä.



Kuva 5.1



Kuvio 5.2

Itse maksettavaan lisäeläkkeeseen nähden on vaikutusta vielä useilla erilaisilla tekijöillä. Jos on käynyt niin, että eläketapahtuman ajankohtana esimerkiksi tavoite-eläkkeen huonon kehityksen johdosta ansaittu eläke ylittää tavoite-eläkkeen, maksettava eläke määräytyy ansaitun eläkkeen mukaan. Maksettavaa lisäeläkettä voivat vielä pienentää TEL:n mukaisen peruseläkkeen lapsikorotus sekä yhteensovitus tapaturmalain, sotilasvammalain ja liikennevakuutuslain mukaisten eläkkeiden kanssa.

Maksettava eläke jakautuu yhtiön vastuulla olevaan osaan ja eläkelaitosten yhteisesti kustannettavaan osaan (tasauseläke). Työkyvyttömyys- ja perhe-eläkkeiden osalta edellä mainittu jakautuu vielä aktiiviaikana rahastoituun osaan ja eläketapahtuman yhteydessä rahastoituvaan osaan, joka perustuu tulevaan aikaan ja joka kustannetaan riskimaksu- eli vastuuvaaramaksutekniikalla. Eläkkeeseen sen alkamisen jälkeen tulevat indeksikorotukset ovat eläkkeen tasaوسان lisäystä.

## 5.4 Laskuperustemallin ja yleisten laskuperusteiden soveltaminen

### 5.4.1 Vanhuuseläkkeet

Vanhuuseläkeliiikkeen osalta sovelletaan sellaisenaan yleisten perusteiden kuolevuusmallia. TEL-perusvakuutuksen mukainen sukupolvikuolevuus ei ole käytössä, vaan ikäsiirrot ovat syntymävuodesta riippumatta taulukon 2.1. mukaiset. Vastaisen vanhuuseläkkeen pääoma-arvo on

$$(165) \quad \bar{A}_x(E) = \begin{cases} \frac{\bar{N}_w}{D_x}, & \text{kun } x < w \\ \bar{a}_x, & \text{kun } x \geq w. \end{cases}$$

Alkaneen vanhuuseläkkeen pääoma-arvo saadaan aina kertoimella

$$(166) \quad \bar{A}_x(E) = \bar{a}_x.$$

Niissä tapauksissa, joissa TEL-peruseläkkeen tulevan ajan karttuman heikennyksestä johtuva lisäeläke on vakuutettu riskimaksutekniikalla, myös vanhuuseläkkeisiin liittyy perusteissa tarkemmin määriteltävä vastuuvaaramaksu.

### 5.4.2 Työkyvyttömyyseläkkeet

Työkyvyttömyyseläkkeiden käsittely perustui TEL:n mukaisessa lisävakuutuksessa alun alkaen puhtaasti Z-malliin. Kuten aiemmin on todettu, mahdollisuudet sisällyttää yksilöllisten varhaiseläkkeiden käsittely samaan Z-malliin perinteisten työkyvyttömyyseläkkeiden kanssa ovat huonot, josta syystä alkaneen yksilöllisen varhaiseläkkeen osalta siirryttiin pääoma-arvojen laskennassa 31.12.1991 alkaen määräämääräisen vanhuuseläkkeen tekniikkaan. Alkaneen eläkkeen pääoma-arvo on näin ollen

$$(167) \quad \bar{A}_x(S) = \begin{cases} \frac{\bar{N}_x - \bar{N}_w}{D_x}, & \text{jos eläke on myönnetty yksilöllisenä varhaiseläkkeenä} \\ \frac{-\bar{ii}|i}{a_{(u)+(x-u):w}}, & \text{muulloin.} \end{cases}$$

Nämä kertoimet esiintyvät yksilötasolla laskettaessa alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden pääoma-arvoja ja vakuutettaessa heti alkavia työkyvyttömyyseläkkeitä (tämä on mahdollista lähinnä säätiönpurkujen ja vastaavien tilanteiden yhteydessä).

Z-mallin mukaiset vastaisen työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvo ja vastuuvaaramaksu soveltuvat sellaisinaan käytettäväksi, ellei yksilöllisten varhaiseläkkeiden mukanaan tuomaa ongelmaa olisi. TEL-L:n perusteissa on valittu ratkaisu, jossa näiden vaikutus on otettu huomioon keskimääräistä vaikutusta kuvaavin kertoimin. Vastaisen eläkkeen osalta vuoteen 2003 saakka käytettiin iästä riippumatonta kerrointa 1,012. Se kuitenkin poistettiin 1.1.2003 alkaen, koska yksilöllisen varhaiseläkkeen ikäraja nostettiin 60 vuoteen ja kerroin ei enää vastannut ko. eläkkeistä johtuvaa vastuun lisäystä perinteiseen työkyvyttömyyseläkkeeseen verrattuna. Riskimaksussa yksilöllisillä varhaiseläkkeillä on täten myös merkitystä vasta iästä 60 alkaen, josta syystä tätä nuoremmille ei ykkösestä poikkeavaa kerrointa ole, ja yli 59-vuotiaiden osalta kerroin on 1,03.



### 5.4.3 Perhe-eläkkeet

Perhe-eläkkeiden käsittely on yleisten laskuperusteiden mukaista. Riippuen siitä, onko perhe-eläke täyskollektiivinen vai puolikollektiivinen (mikä on mahdollista vain ennen 1.1.1984 alkaneissa järjestelyissä ja jatkovakuutuksissa), vastaisen perhe-eläkkeen pääoma-arvo on miespuolisen edunjättäjän tapauksessa

$$(168) \quad \bar{A}_x(P_1) = 0,9 \frac{1}{D_x} \int_x^\infty D_t \mathbf{m} \left[ 0,99 n_t(M) \bar{a}_{y_t(M)+(b2)} + \bar{Z}_t(18, M) \right] dt$$

tai

$$(169) \quad \bar{A}_x(P_{1/2}) = 0,9 \left[ 0,99(\bar{a}_{x-3} - \bar{a}_{x,x-3}) + \frac{1}{D_x} \int_x^\infty D_t \mathbf{m} \frac{1}{n_t(M)} \bar{Z}_t(18, M) dt \right]$$

Kerroin 0,99 johtuu siitä, että edellä esitetyt kaavat on johdettu ajatellen perhe-eläkkeen saamisen ehdot parannetuiksi; kerroin 0,99 palauttaa tilanteen vähimmäisehtoja vastaavaksi. Kerroin 0,9 lisättiin vuoden 2003 alusta, koska todettiin, että perhe-eläkeliike oli ollut jo pitkään ylijäämäistä ja kuolevuusperustemuutos pienensi maksuja ja vakuutusmaksuvastuuta.

Jos edunjättäjä on naispuolinen, käytetään avioisuuteen, aviopuolisoiden ikäeroon ja lapseneläkkeiden pääoma-arvoon liittyvien miespuolista edunjättäjää koskevien funktioiden sijasta vastaavia naispuolista edunjättäjää koskevia funktioita. Lisäksi puolikollektiivisen perhe-eläkkeen kaavassa olevaan leskeneläkkeen pääoma-arvoon, joka miespuolisen edunjättäjän tapauksessa olettaa, että naisleski on aina kolme vuotta edunjättäjää nuorempi, tulee tilalle erotus  $(\bar{a}_{x-3} - \bar{a}_{x,x-3})$ .

Vastuuvaaramaksun kaavat ovat miespuolisen edunjättäjän tapauksessa

$$(170) \quad R_x(P_1) = 0,9(b9) \mathbf{m}_x \left( f n_x(M) \bar{a}_{y_x(M)+(b2)} + \bar{Z}_x(w, M) \right)$$

ja

$$(171) \quad R_x(P_{1/2}) = 0,9(b9)m_x \left( f\bar{a}_{x-3} + \frac{1}{n_x(M)} \bar{Z}_x(w, M) \right),$$

joissa (*b9*) on maksuvapautuksen huomioonottava erikoisvakio ja kerroin *f* on arvoltaan 0,99, jos eläkkeen saamisen ehdot ovat lesken osalta TEL:n vähimmäisehtojen mukaiset, ja muulloin 1,0. Naispuolisen edunjättäjän tapauksessa vastuuvaaramaksun kaavoihin tehdään samat muutokset kuin vastaisen perhe-eläkkeen pääoma-arvon kaavoissa. Mahdollinen TEL-perusedun tulevan ajan leikkauksen kompensoiminen TEL-lisävakuutuksen puolella mutkistaa myös perhe-eläkkeen vastuuvaaramaksuja edellä esitettyyn nähden.

#### 5.4.4 Hautausavustus

Vastaisen hautausavustuksen kertamaksu

$$(172) \quad \bar{A}_x(K) = \frac{\bar{M}_x}{D_x} + (b13) \bar{a}_x$$

ja vastuuvaaramaksu

$$(173) \quad R_x(K) = (b9)m_x + (b13)$$

sisältävät summaan verrannollisen kuormituksen (*b13*).

## 5.5 Maksun laskenta

Tarkastellaan ensin maksua muiden kuin vanhuuseläkkeen määräaikaisen lisäosan osalta. Netto-maksuun sisällytetään kunkin etuuslajin (vanhuuseläkkeet, työkyvyttömyyseläkkeet, perhe-eläkkeet ja hautausavustus) osalta edellä kohdassa 5.4 esitettyjä kertoimia hyväksi käyttäen laskettu kertamaksu rahastoidun eläkkeen lisäyksestä

$$(174) \quad {}^k P_v = \Delta E_v^R \overline{A}_x.$$

Riskimaksu on työkyvyttömyyseläkkeiden ja perhe-eläkkeiden osalta

$$(175) \quad {}^r P_v = (E_v - E_v^A)^+ R_x,$$

jolloin työkyvyttömyyseläkkeiden riskimaksukertoimeen on yli 59-vuotiaiden osalta muistettava sisällyttää kerroin 1,03 puhtaaseen Z-mallin mukaiseen riskimaksukertoimeen nähden. Edellisestä poiketen, jos perhe-eläkettä on vakuutettu vain lapsille, riskimaksu on

$$(176) \quad {}^r P_v = R E_v,$$

missä kerroin  $R$  on 0,006, 0,008 tai 0,011 sen mukaan onko lapseneläkkeen päätteikä 18, 21 vai 24 vuotta. Hautausavustuksen riskimaksu on

$$(177) \quad {}^r P_v = R_x E_v,$$

missä riskimaksukerroin saadaan edeltä kohdasta 5.4, ja  $E_v$  on hautausavustuksen määrä.

Kertamaksu  ${}^k P_v^1$  ja riskimaksu  ${}^r P_v$  saadaan nyt laskemalla yhteen edellä esitetyt lajeittaiset suu-reet. Tämän jälkeen lasketaan bruttomaksu seuraavasti:

$$(178) \quad P_v^1 = \frac{1}{1 - c_v^1 - (b14) - m - e_v} ({}^k P_v^1 + {}^r P_v),$$

jossa esiintyvillä kertoimilla  $c_v^1$ ,  $(b14)$ ,  $m$  ja  $e_v$  saadaan mukaan maksun tasausosa, hoitokustannusosa, maksutappio-osa ja ETK:n kustannusosa.

Kerroin  $c_v^1$  määritellään

$$(179) \ c_v^1 = \begin{cases} 0,07 + 0,008(\max\{w; 58\} - 55) & , \text{työsuhteessa olevien osalta, kun } w \leq 60, \\ 0,15 - 0,008(65 - w) + (0,02 - 0,0041(65 - w))(\max\{x; 50\} - 50), \\ & , \text{työsuhteessa olevien osalta, kun } w > 60 \text{ ja } x \leq 60, \\ -0,14 + 0,049(w - 55) & , \text{työsuhteessa olevien osalta, kun } w > 60 \text{ ja } x > 60, \\ 0,03(64 - \max\{x; 55\}^+ / 9) & , \text{muiden osalta.} \end{cases}$$

Kuitenkin hautausavustuksen kertamaksulle  $c_v^1$  on sama kuin muiden kuin työsuhteessa olevien osalta.

Kuormituskerroin (*b14*) on 0,08 työsuhteessa olevien osalta ja 0,045 varhaiseläkkeen täydennyssosan maksua laskettaessa, TEL:n alaiseksi rekisteröitävien vapaakirjojen maksua laskettaessa sekä heti alkavana vakuutettavan eläkkeen ja siihen liittyvien vastaisten etujen osalta. Kannan sulkemiseen (1.1.2001) saakka kertoimeen (*b14*) sovellettiin tämän lisäksi eräänlaista suuruusale-nusta suurten kertamaksuisten järjestelyjen osalta.

Maksutappio-osa on toistaiseksi 0 (ts.  $m = 0$ ), ja ETK:n kustannusosa määräytyy suoraan kunkin vuoden ETK:n kustannuskertoimen  $e_v$  mukaan.

Vanhuuseläkkeen määräaikaisen lisäosan maksun laskenta on pitkälti analoginen edellä esitetyn kanssa. Siihen liittyy kertamaksu  ${}^k P_v^2$  rahastoidun edun lisäyksestä, joka lasketaan kaavan (174) mukaan käyttäen pääoma-arvokertoimena lisäosaa rajoittavia eläkeikiä vastaavien nettokertamaksukertoimien erotusta. Riskimaksua ei luonnollisestikaan ole, mutta bruttomaksu lasketaan kuten edellä:

$$(180) \quad P_v^2 = \frac{1}{1 - c_v^2 - (b14) - m - e_v} {}^k P_v^2,$$

jossa

$$(181) \quad c_v^2 = 0,03(64 - \max\{x; 55\}) / 9.$$

Yhteenvedona edeltä bruttomaksu ja sen osat ovat siis seuraavat

$$(182) \quad P_v = P_v^1 + P_v^2$$

$$= \frac{1}{1 - c_v^1 - (b14) - m - e_v} ({}^k P_v^1 + {}^r P_v) + \frac{1}{1 - c_v^2 - (b14) - m - e_v} {}^k P_v^2$$

$$(183) \quad P_v^T = c_v^1 P_v^1 + c_v^2 P_v^2$$

$$(184) \quad P_v^H = (b14) P_v$$

$$(185) \quad P_v^M = m P_v$$

$$(186) \quad P_v^E = e_v P_v ,$$

jolloin maksun osineen voi helposti nähdä toteuttavan ehdon

$$(187) \quad P_v = {}^k P_v + {}^r P_v + P_v^T + P_v^H + P_v^M + P_v^E .$$

Mikäli vakuutuksenottajan lisävuutusvastuuosuudesta tulee annettavaksi hyvityksiä myös TEL:n mukaisen lisäeläkevakuutuksen maksuun, ne vähennetään edellä määritellystä suureesta  $P_v$ . Myös lisävuutuksessa käytetään luonnollisesti ennakkomaksutekniikkaa. Osana vuosien 1998–1999 järjestelyjä (vrt. luku 5.2) lisävuutuksen vastuut eivät tuottaneet tuona aikana hyvityksiä, mutta käytäntöön palattiin taas vuodesta 2000 alkaen.

## 5.6 Vastuuvelan laskenta

### 5.6.1 Yleistä

Erään erityispiirteen TEL:n mukaisessa lisäeläkevakuutuksessa muodostaa ns. rahastokuormitus. TEL-perusvakuutuksessa järjestelmän hallintokulujen rahoittaminen jakoperiaatteella on luonnollista, koska järjestelmän lakisääteisyys nojalla sen aktiivipiirin tiedetään säilyvän. Lisäeduissa ei ole mahdollista luottaa siihen, että tulevaisuudessakin olisi maksajia vakuutusmaksulle ja siten sen hoitokustannusosalle. Näiden etujen vapaaehtoisuudesta johtuen on myös tarkoituksenmukaista, että vakuutuksenottaja huolehtii vakuutuksen hoitokustannuksista myös eläkkeen maksuajalta.

Näistä syistä sekä vastaisten että alkaneiden eläkkeiden vastuisiin sisältyy ns. rahastokuormitus, joka toteutetaan kertomalla vakuutusteknisesti lasketut vastuut kertoimella 1,01. Rahastokuormitus purkautuu vastuista liikekuluihin käytettäväksi sitä mukaa kuin vastuut pienenevät rahastoituja eläkkeitä maksettaessa. Rahastokuormituksen olemassaolo aiheuttaa luonnollisella tavalla monimutkaistuksia myös tasoitusvastuusiirtojen kaavoihin. Hautausavustuksessa rahastokuormitus on toteutettu sisällyttämällä kertamaksu- ja vastuuvaaramaksukertoimiin summaan verrannollinen kuormitus (b13).

### 5.6.2 Vastaisten eläkkeiden vastuut

Vastaisten eläkkeiden ja hautausavustuksen vastuut saadaan vakuutuskohtaisesti kohdassa 5.4 esitetyn, eläkelajista ja perhe-eläkkeen osalta myös kollektiivisuusasteesta riippuvien pääomavertokertoimin seuraavasti:

$$(188) \quad \bar{V}_v^V = \begin{cases} 1,01 \sum E_v^R \bar{A}_{x+1/2}(E) & , \text{jos } x+1/2 < w \\ 1,01 \sum E_v^R \bar{a}_{x+1/2} & , \text{jos } x+1/2 \geq w \end{cases}$$

$$(189) \quad \bar{V}_v^I = 1,01 \sum E_v^R \bar{A}_{x+1/2}(S)$$

$$(190) \quad \bar{V}_v^P = 1,01 \sum E_v^R \bar{A}_{x+1/2}(P)$$

$$(191) \quad \bar{V}_v^K = \sum E_v^R \bar{A}_{x+1/2}(K).$$

Näiden summalle käytetään seuraavassa merkintää

$$(192) \quad \bar{V}_v^{VIPK} = \bar{V}_v^V + \bar{V}_v^I + \bar{V}_v^P + \bar{V}_v^K.$$

Vanhuuseläkkeiden jälkimmäinen kaava noudattaa samaa ajattelutapaa kuin TEL-perusvakuutuksessa: jos eläkkeelle lähtö on lykkäytynyt eläkeiän yli, rahastoitu eläke muunnetaan vastaamaan vuoden loppuhetkelle kuukauden tarkkuudella laskettua ikää, ja pääoma-arvo lasketaan heti alkavan eläkkeen kertoimin. Rahastokuormitukseen liittyvät kertoimet ovat mukana silloin, kun kyse on eläkkeestä eikä haudausavustuksesta. Niissä tapauksissa, joissa TEL-peruseläkkeen tulevan ajan karttuman heikennyksestä johtuva lisäeläke on vakuutettu riskimaksutekniikalla, vastaisen vanhuuseläkkeen ja perhe-eläkkeen vakuutusmaksuvastuuseen liittyy perusteissa tarkemmin määriteltävä lisätermi.

### 5.6.3 Alkaneiden eläkkeiden vastuut

Alkaneiden eläkkeiden vastuut lasketaan vakuutuskohtaisesti. Mukaan otetaan eläkkeistä ne, jotka on myönnetty ennen 1.1.v+1 ja jotka ovat maksussa 1.1.v+1 tai, perinteisten työkyvyttömyyseläkkeiden tapauksessa, joita maksetaan myöhemmin sairausvakuutuksen päivärahan ensisijaisuusajan päätyttyä.

Kaavoissa esiintyvä rahastoitu eläke on yhtiön vastuulla oleva osa ko. eläkkeestä ottamatta kuitenkaan huomioon yhteensovituksesta ja vanhuus- ja työkyvyttömyyseläkkeiden osalta myöskään peruseläkkeen lapsikorotuksesta aiheutuvaa pienennystä. Näiden seikkojen huomioonottamiseen on varauduttu tai ne jo otetaan huomioon kollektiivisesti kertoimilla  $a^V = 1$ ,  $a^I = 0,99$ , ja  $a^P = 1$ . Perhe-eläkkeen kaavassa esiintyvä eläkesuure lasketaan leskeä ja kahta lasta kohden riippumatta eläkkeen todellisesta edunsaajarakenteesta.

Kaavoissa esiintyy edelleen rahastokuormitukseen perustuva kerroin  $1,01$ .

Tuntemattomien varaus lasketaan vastaisten työkyvyttömyyseläkkeiden kannan  $\Sigma E_v(S)$  ja vastaisten leskeneläkkeiden kannan  $\Sigma E_v(L)$  avulla osuuksina  $k^I = 0,04$  ja  $k^P = 0,01$ .

Vastuiden kaavoiksi muodostuu edellä esitettyjen periaatteiden nojalla seuraavat:

$$(193) \quad \bar{V}_v^{VA} = 1,01 \mathbf{a}^V \sum E_v^{RM} \bar{a}_{x+1/2}$$

$$(194) \quad \bar{V}_v^{IA} = 1,01 \left[ \mathbf{a}^I \sum E_v^{IRM} \bar{a}_{(u)+(x+1/2-u);w}^i + \mathbf{a}^I \sum E_v^{IRM} \frac{\bar{N}_{x+1/2} - \bar{N}_w}{D_{x+1/2}} + k^I \sum E_v(S) \right]$$

$$(195) \quad \begin{aligned} \bar{V}_v^{PA} = 1,01 \{ & \mathbf{a}^P \sum E_v^{PRM} [C_0 \bar{a}_{y+1/2} + C_1 \bar{a}_{[T_1-1/2]^+} + C_2 \bar{a}_{[T_2-1/2]^+}] \\ & + k^P \sum E_v(L) \}. \end{aligned}$$

Kaavoista on syytä todeta vielä se, että työkyvyttömyyseläkkeiden osalta tapauksen kuuluminen joko ensimmäiseen tai toiseen summaan riippuu siitä, onko kyseessä perinteisenä työkyvyttömyyseläkkeenä vai yksilöllisenä varhaiseläkkeenä myönnetty eläke. Perhe-eläkkeessä termit vastaavat leskeä, nuorinta lasta ja toiseksi nuorinta lasta. Leskeneläkkeen termissä oleva pääoma-arvokerroin on lesken alkaneen vanhuuseläkkeen kerroin, koska lisäeduissa yhtiön vastuu ei pääty ennen kuin myös leskeneläke päättyy. Kertoimet riippuvat toisaalta siitä, onko perhe-eläketapahtuma ajoittunut ennen vai jälkeen perhe-eläkeuudistuksen (rajakohtana 1.7.1990), ja toisaalta siitä, ketkä ovat edunsaajina. Kuitenkin periaatteena on, että kertoimet eivät vastaa eri edunsaajien todellisia perhe-eläkkeitä, vaan niitä määriä, joilla kunkin edunsaajan mukanaolo kasvattaa perhe-eläkkeen kokonaismäärää suhteessa lesken ja kahden lapsen eläkkeeseen. Niinpä esimerkiksi tilanteessa, jossa edunsaajina on leski ja kaksi lasta, kertoimet ovat 6/12, 4/12 ja 2/12, koska pelkkä leski saisi 6/12 ja leski ja yksi lapsi 10/12 lesken ja kahden lapsen eläkkeestä; eläkkeen osat edunsaajien muukaanhan ovat todellisuudessa 5/12, 7/24 ja 7/24.

Eläkkeiden korvausvastuu muodostuu alkaneiden vanhuuseläkkeiden, alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden ja alkaneiden perhe-eläkkeiden vastuiden summana:

$$(196) \quad \bar{V}_v^{VIP(A)} = \bar{V}_v^{VA} + \bar{V}_v^{IA} + \bar{V}_v^{PA}.$$



### 5.6.4 Tasoitusvastuu

TEL:n mukaisen lisävakuutuksen tasoitusvastuun perusteet ovat vanhempaa perua kuin perusvakuutuksessa. Teoreettisella tasolla tarkastellen tasoitusvastuu on yhtiökohtainen suure. On kuitenkin perusteluja sille, että lakisääteisen vakuutuksen varat pidetään erillään muusta vakuutusliikkeestä. TEL-liikkeen sisällä lisävakuutuksen ja perusvakuutuksen tasoitusvastuut ovat myös erilliset. Lisävakuutuksen tasoitusvastuun alaraja on 0.

Lisäedun tasoitusvastuun yläraja on 5 % vastaisten ja alkaneiden eläkkeiden vastuista lisättynä vuoden  $v$  maksutulolla:

$$(197) \quad \bar{T}_v^{\max} = 0,05 \left( \bar{V}_v^{VIPK} + \bar{V}_v^{VIP(A)} \right) + \sum P_v.$$

Itse tasoitusvastuu on

$$(198) \quad \bar{T}_v = \min \left\{ \bar{T}_v^{\max}; (1+i_0)\bar{T}_{v-1} + \sum_{i=1}^5 \Delta \bar{T}_v(i) \right\},$$

missä suureet  $\Delta \bar{T}_v(i)$  ovat vanhuuseläkeliikeyteen ( $i = 1$ ), työkyvyttömyysliikkeen ( $i = 2$ ), perhe-eläkeliikeyteen ( $i = 3$ ), hautausavustusliikkeen ( $i = 4$ ) ja maksutappioliikkeen ( $i = 5$ ) tasoitusvastuusiirrot. Jos tasoitusvastuu vuonna  $v$  määräytyy ylärajansa perusteella, ts. vanhan tasoitusvastuun korkoutettu määrä lisättynä tasoitusvastuusiirroilla ylittää ylärajan, ylimäärä purkautuu vuoden  $v+1$  tilinpäätöksessä ylijäämänä, mikä näkyy jäljempänä tilinpäätöksen tasoitusvastuun kaavasta.

Liikkeiden  $i = 1, 2$  ja  $3$  osalta tasoitusvastuusiirrot määräytyvät kaavasta

$$(199) \quad \Delta \bar{T}_v(i) = (1+i_0)^{0,5} (P_v - E_v) - \frac{1}{1,01} (\bar{V}_v - (1+i_0)\bar{V}_{v-1}),$$

missä  $P_v$  on maksutulo liikkeestä  $i$ ,  $E_v$  yhtiön vastuulla olevat vuonna  $v$  maksetut eläkkeet liikkeestä  $i$ , ja  $\bar{V}_u$  on liikkeen  $i$  vastaisten ja alkaneiden eläkkeiden vastuiden summa vuonna  $u$  (kaavat edellisessä kohdassa). Kerroin  $1,01$  tarvitaan, jotta tasoitusvastuusiirtoon vaikuttava vastuun muutos määräytyisi ilman rahastokuormitusta laskettujen vastuiden muutoksena. Muutoinhan varsinaisista vastuista vapautuva rahastokuormitus tulisi siirretyksi tasoitusvastuuseen. Vastaavasti rahastokuormituksen oikeaan kohteluun perustuen hautausavustusliikkeen tasoitusvastuusiirto lasketaan kaavasta

$$(200) \quad \Delta \bar{T}_v(4) = (1+i_0)^{0,5} (P_v^K - E_v^{KM} - \frac{1}{2}(b13))(E_v^K + E_{v-1}^K) - (\bar{V}_v^K - (1+i_0)\bar{V}_{v-1}^K).$$

Maksutappioliikkeessä tasoitusvastuusiirto määräytyy samoin kuin perusvakuutuksen puolella:

$$(201) \quad \Delta \bar{T}_v(5) = (1+i_0)^{0,5} P_v^M - M_v,$$

missä  $M_v$  on vuonna  $v$  kirjatut saamatta jääneistä maksuista aiheutuvat tappiot mukaan lukien vakuutusehtojen mukaiset viivästyslisät ja perimiskulut sekä lain ja muiden perusteiden edellyttämät mahdolliset muut kulut ja varaukset.

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut suostumuksensa siihen, että myös rekisteröityjä lisävakuutuksia poolataan kansainvälisiin pooleihin. Tämä merkitsee riskiliikkeen tuloksen siirtämistä pooliin, jossa asiakkaan eri vakuutusjärjestelyistä syntyvät yli- ja alijäämät lasketaan yhteen ja asiakas saa hyväkseen osan kokonaistuloksesta. Käytännössä poolaus tapahtuu jälleenvakuutuksen muodossa, ja mm. siitä syystä on perusteisiin otettu säännös, jonka mukaan tasoitusvastuusiirtoja laskettaessa käytetään maksun, korvauksen ja vastuun määriä ilman mahdollista jälleenvakuuttajan osuutta.

### 5.6.5 Vastuunjakosuure

Vastuunjakoa suoritettaessa yhteisellä vastuulla olevat lisäedut lisätään eläkelaitoksen hyvitykseen omana eränään.

TEL-lisäedut osallistuvat tasauksen kustantamiseen vastaavilla erillä kuin perusedut ennen vuotta 1997: tasausmaksutulo ja vakuutusteknisten vastuiden laskuperustekorkotuotto siltä osin kuin viimeksi mainittu ylittää 3 %:n tason. Tasausvastuuta ei kuitenkaan muodosteta, vaan em. erät käyte-  
tään tasauksen kustantamiseen välittömästi. Tätä varten määritellään vastuunjakosuure

$$(202) \quad B_v^{bL} = (1 + (b1))^{-0,5} \left( ((b1) - i_0) \left( \bar{V}_{v-1}^{VIPK} + \bar{V}_{v-1}^{VIP(A)} \right) \right. \\ \left. + \frac{(1 + (b1))^{-0,5} - (1 + i_0)^{0,5}}{(1 + i_0)^{0,5}} \left[ \bar{V}_v^{VIPK} + \bar{V}_v^{VIP(A)} - (1 + i_0) \left( \bar{V}_{v-1}^{VIPK} + \bar{V}_{v-1}^{VIP(A)} \right) \right] \right) + \sum P_v^T,$$

joka korkoutettuna 17 kuukautta eteenpäin on sisällytetty laitoksen maksuun tasaukseen (118).

Vuosina, jolloin rahastojen laskentaperusteita muutetaan ja muutos kustannetaan TEL 12 §:n mukaisesti tasauksesta, vastuun lisäys vähennetään tästä vastuunjakosuureesta ja sen korkotermissä olevat vuoden  $v$  vastuut lasketaan "vanhoin perustein", ts. juuri ennen rahastotäydennystä voimassa ollein perustein. Myös tasoitusvastuusiirroissa käytetään tällöin vastuun muutosta laskettaessa vanhoja perusteita.

### 5.6.6 Tilinpäätös vastuut

Tilinpäätös vastuiden laskennassa sovelletaan vastaava menettelyä kuin TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa. Liikkeelle lähdetään vuoden  $v-1$  tarkoista vastuista ja tilivuoden arvio hoidetaan retrospektiivisesti.

Tilinpäätöksen varsinaisen vakuutusmaksuvastuun ja eläkkeiden korvausvastuun summa on muotoa

$$(203) \quad V_v = (1 + i_0) \left( \bar{V}_{v-1}^{VIPK} + \bar{V}_{v-1}^{VIP(A)} \right) + (1 + i_0)^{0,5} (P_v - E_v).$$

Tämän kaavan jakaminen vakuutusmaksuvastuuseen ja korvausvastuuseen edellyttää eräitä lisätarkasteluja.

Ensinnäkin, kun tilivuoden kuluessa sattuu eläketapahtumia, osa vuoden  $v-1$  lopussa vakuutusmaksuvastuun puolelle kuuluneesta vastuusta kuuluu vuoden  $v$  päättyessä korvausvastuun puolelle. Kaavaan (203) sisältyvä vastaisten eläkkeiden vastuu vuodelta  $v-1$  korkoineen ei siis vuoden  $v$  osalta ole katsottavissa vastaisten eläkkeiden vastuuksi, vaan ainoastaan tietty osuus siitä (seuraavassa  ${}^0r_v^2$ , vuonna 2003  ${}^0r_{2003}^2 = 0,94$ ). Loppuosa siirtyy korvausvastuun puolelle.

Toiseksi, lisäeläkkeiden puolella on mahdollista vakuuttaa sekä vastaisia että heti alkavia eläkkeitä. Tämän mukaisesti vuoden  $v$  vakuutusmaksu voidaan jakaa kahteen osaan:

$P_v^{TP}$  = vuoteen  $v$  kohdistuvien vakuutusmaksujen summa per 1.7.v ilman heti alkavina vakuutettavien eläkkeiden ja varhaiseläkkeiden täydennysosan vakuutusmaksuja

$P_v^A$  = heti alkavina vakuutettujen eläkkeiden ja varhaiseläkkeiden täydennysosan vakuutusmaksut per 1.7.v

Samoin kuin TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa edellisestä tuleva vastuun lisäys jaetaan tilinpäätöksessä vakuutusmaksuvastuun ja korvausvastuun kesken; edelliseen menee osuus  ${}^1r_v^2$  (vuonna 2003  ${}^1r_{2003}^2 = 0,9$ ). Jälkimmäiset katsotaan luonnollisesti suoraan korvausvastuuseen kuuluviksi.

Kolmanneksi, kummankinlaiseseen maksulajiin sisältyy hoitokustannusosat ( $P_v^{H(TP)}$  ja  $P_v^{H(A)}$ ), ETK:n hoitokustannusosat ( $K_v(E)$  ja  $K_v^A(E)$ ) sekä vakuutusmaksujen tasausosat ( $P_v^{T(TP)}$  ja  $P_v^{T(A)}$ ), jotka vähennetään maksuista ennen vastuuvelkaan viemistä. Näillä erillä vähennetty vuoden vakuutusmaksu kerrotaan vielä kertoimella 1,01, jotta rahastokuormituksen kustantamiseen tarvittavaa osuus saadaan myös vastuuvelkaan.

Neljänneksi, eläkemeno

$E_v^R$  = vuoden  $v$  aikana maksetut eläkkeet sekä eläkkeiden sijasta tapahtuneet kertosuoritukset ilman tasausosia

katsotaan kokonaisuudessaan korvausvastuuta vähentäväksi. Jotta rahastokuormitus saadaan tilinpäätöksessäkin asianmukaisesti purkautumaan vastuuvelasta, kerrotaan maksetut eläkkeet kertomella  $1,01$ .

Näiden periaatteiden nojalla vastuuvelan kaavat tulevat muotoon

$$(204) \quad V_v^{TP}(V) = {}^0r_v^2(1+i_0)\bar{V}_{v-1}^{VIPK} + {}^1r_v^2(1+i_0)^{0,5}1,01(P_v^{TP} - P_v^{T(TP)} - K_v(E) - P_v^{H(TP)})$$

$$(205) \quad \begin{aligned} V_v^{TP(A)} = & (1+i_0)\bar{V}_{v-1}^{VIP(A)} + (1-{}^0r_v^2)(1+i_0)\bar{V}_{v-1}^{VIPK} \\ & + (1-{}^1r_v^2)(1+i_0)^{0,5}1,01(P_v^{TP} - P_v^{T(TP)} - K_v(E) - P_v^{H(TP)}) \\ & + (1+i_0)^{0,5}1,01(P_v^A - P_v^{T(A)} - K_v^A(E) - P_v^{H(A)}) \\ & - (1+i_0)^{0,5}1,01E_v^R. \end{aligned}$$

Tasointuvastuun määrä saadaan tilinpäätöksessä samoin kuin perusvakuutuksen puolella muodossa

$$(206) \quad T_v^{TP} = \left[ (1+i_0)\bar{T}_{v-1} - M_v \right]^+,$$

josta nähdään, että tarkan tasointuvastuun ylittäessä ylärajansa ylijäämä purkautuu vasta seuraavana vuonna. Myös tilinpäätöksen tasointuvastuulle (206) on alarajana 0.

## **6 ANALYYSIT**

### **6.1 Liiketulosanalyysi**

#### **6.1.1 Yleistä**

Eläkevakuutusyhtiön liiketulosanalyysin tarkoituksena on eritellä tilikauden tulos ja sen käyttö vakuutus- ja eläkelajeittain. Analyysi tehdään vaiheessa, jossa kaikki tilivuoden lopulliset luvut ovat selvillä vastuunjakoja myöten. Tämä mahdollistaa samalla analyysin toisen päämäärän, eli toimimisen vakuutusteknisten laskelmien tarkistimena.

Yhtiön tilinpäätöksen luvut muodostavat analyysille välttämättömän, muttei suinkaan riittävän lähtökohdan, koska lopulliset eritellyt laskentatiedot tilivuoden vakuutusmaksuista ja vastuuvastausta sekä eläkkeiden vastuunjakoja saadaan vasta yhtiön tilinpäätöksen valmistumisen jälkeen, viimeisinä vastuunjakoon liittyvät tiedot tilivuotta seuraavan vuoden marraskuussa.

Liike eritellään riskiliikkeeseen, korkoliikkeeseen ja hoitokustannusliikkeeseen.

Riskiliikkeen tuloksen muodostumista on TEL-perusvakuutuksen osalta eritelty kohdassa 4.2.4.3. Korkoliikkeen tulos on positiivinen, jos sijoitustoiminnan tuotot ovat suuremmat kuin laskuperusteiden mukaan vastuuvastalle hyvitetty korko. Hoitokustannusliikkeen tulos on positiivinen, jos toimintokohtaiset kulut jäävät vakuutusmaksuihin sisältyvien hoitokustannusosien yhteismäärää pienemmiksi.

Kun tuloksesta on vähennetty poistoeron muutos, loppuosa jää käytettäväksi lisävakuutusvastuuseen ja tilinpäätöksessä näkyvään ylijäämään.

Eräissä laajuudeltaan vähäisissä vakuutusmuodoissa riskiliikkeen tulos käytetään samalla tavalla kuin korko- ja hoitokustannusliikkeen tulos.

ETK:n kustannusosat tilitetään suoraan ETK:lle, eikä niillä ole vaikutusta yhtiön tulokseen.

## 6.1.2 Riskiliikkeen analysointi

### 6.1.2.1 TEL:n mukainen perusvakuutus

Kohdassa 4.2.5 esitetty kaava (103) sisältää (mahdollisista vastuunsiirroista johtuvia eriä lukuun ottamatta) juuri ne elementit, jotka sisältyvät TEL:n mukaisen perusvakuutuksen vanhuuseläke- liikkeen analyysiin. Analyysissä käytetään näiden esittämiseksi seuraavankaltaista asetelmaa:

Tuotot	Kulut
(1) Maksun vanhuuseläkeosa	(12) Vastuunjakoperusteissa määritelty suure $E_v^{VRM}$
(2) Vakuutusmaksuvastuun perustekorko	(13) Vakuutusmaksuvastuun muutos
(3) Alkaneiden eläkkeiden korvausvastuun perustekorko	(14) Alkaneiden eläkkeiden korvaus- vastuun muutos
(4) Tasoitusvastuun perustekorko	(15) Tasoitusvastuun muutos
(5) Vastuunsiirroista johtuva vakuutusmaksu- vastuun muutos	
(6) Vastuunsiirroista johtuva korvaus- vastuun muutos	
(7) Siirto tasausliikkeestä vastaisten vanhuuseläkkeiden vakuutusmaksu- vastuuseen	
(8) Siirto tasausliikkeestä alkaneiden vanhuuseläkkeiden korvausvastuuseen	
(9) Laskuperusteiden muutoksesta johtuva siirto tasausliikkeestä vakuutusmaksu- vastuuseen	
(10) Laskuperusteiden muutoksesta johtuva siirto tasausliikkeestä korvausvastuuseen	(16) Saldo
(11) Yhteensä	(17) Yhteensä

Kuten kaavasta (103) näkyy, korkoerien laskennassa käytetään kaavaa (33).

Jos tasoitusvastuut kasvavat niin suuriksi, että liikkeen koko tulosta ei enää siirretäkään tasoitusvastuuseen, analyysin kulupuolelle lisätään erä, joka sisältää siirrot lisävuutusvastuunosaan  $V^{A2}$ . Kuten kaavasta (103) näkyi, analyysin pitäisi mennä tasan, ja saldoeraan kasautua vain mahdollisia laskentaepätarkkuudesta ja vastaavista tekijöistä peräisin olevia eriä. Analyysissä esiintyykin niissä taseissa, joiden teoriassa pitäisi mennä tasan, saldo; niissä taseissa, joiden ei ole välttämättä mentävä tasan, käytetään ylijäämä –käsitettä.

Työkyvyttömyyseläkkeiden puolella tuottoina ovat maksu jaoteltuna tariffin mukaiseen maksuun ja tarkistuserään, korvausvastuun perustekorko, tasoitusvastuun perustekorko, vastuunsiirroista johtuva korvausvastuun muutos ja laskuperusteiden muutoksesta johtuva siirto tasausliikkeestä korvausvastuuseen. Kuluina ovat maksetut rahastoidut eläkkeet, korvausvastuun muutos, tasoitusvastuun muutos ja työkyvyttömyysriskin hallintaosalla kustannettavat erät. Jos rahastotäydennykset, vastuunsiirrot ja työkyvyttömyysriskin hallintaosa jätetään huomiotta, työkyvyttömyysliikkeen tulisi toteuttaa peruskaava

$$(207) \quad \begin{aligned} P_v + i_0 \bar{V}_{v-1} + \frac{(1+i_0)^{0.5} - 1}{(1+i_0)^{0.5}} (\bar{V}_v - (1+i_0) \bar{V}_{v-1}) + i_0 \bar{T}_{v-1} + \frac{(1+i_0)^{0.5} - 1}{(1+i_0)^{0.5}} (\bar{T}_v - (1+i_0) \bar{T}_{v-1}) \\ = E_v^R + (\bar{V}_v - \bar{V}_{v-1}) + (\bar{T}_v - \bar{T}_{v-1}), \end{aligned}$$

kun suureiksi valitaan kaavojen (59), (72) ja (96) mukaiset suureet.

Työkyvyttömyyseläkkeiden osalta analyysillä pyritään myös erittelemään seuraavia tekijöitä:

- a. riskimaksun riittävyyttä
- b. pääoma-arvojen riittävyyttä
- c. tuntemattomien varauksen riittävyyttä.



Tätä varten tilivuoden (vuosi  $v$ ) osalta eläkkeet jaetaan seuraavassa eriteltävällä tavalla kolmeen ryhmään. Ryhmien määrittelyssä viitataan kohdassa 4.2.3.3 esitettyyn yleiseen tapausten luokitteluun vastuun laskennassa. Ryhmät ovat

V: "Vanhat eläkkeet" eli ne, joissa eläketapahtuma on sattunut ja eläke myönnetty (ja rahastoitu) ennen tilivuotta (ts. eläkkeet, jotka 31.12.v-1 ovat kohdassa 4.2.3.3 määritettyä tyyppiä C tai D)

UT: "Uudet tilivuoden alussa tuntemattomat" eli ne eläkkeet, joissa eläketapahtuma on sattunut ennen tilivuotta ja eläke myönnetty tilivuoden aikana (ts. tyyppiä B 31.12.v-1, mutta vuoden  $v$  aikana siirtynyt luokkaan C ja siitä mahdollisesti edelleen eteenpäin)

UM: "Uudet muut", ts. eläkkeet, joissa eläketapahtuma on sattunut ja eläke myönnetty tilivuoden aikana (ts. 31.12.v-1 ryhmässä A, 31.12.v ryhmässä C, D tai E).

Analyysikaava (207) pilkotaan osa-analyyseiksi valiten kaavassa käytettävät suureet eri tarkoituksia varten seuraavasti:

Kohta d kerää koko työkyvyttömyysliikkeen tuloksen ja tasoitusvastuun oman koron erikseen.

	$P$	$\bar{V}_{v-1}$	$\bar{V}_v$	$E$	$\bar{T}_{v-1}$	$\bar{T}_v$
a.	$P_v^I(1) + (P_v^I - P_v^I(1))$	$0$	${}^1\bar{V}_v^I(UM) + k_1^I P_v^I(1)$	$E^{IRM}(UM)$	-	-
b.	-	${}^1\bar{V}_{v-1}^I$	${}^1\bar{V}_v^I(V)$	$E^{IRM}(V)$	-	-
c.	-	${}^2\bar{V}_{v-1}^I$	${}^1\bar{V}_v^I(UT) + ({}^2\bar{V}_v^I - k_1^I P_v^I(1))$	$E^{IRM}(UT)$	-	-
d.	-				$\bar{T}_{v-1}(2)$	$\bar{T}_v(2)$

Liiketulosanalyysin liitteenä esitetään työkyvyttömyysliikkeen analyysi vielä erikseen jaettuna pientyönantaja- ja suurtyönantajaluokkiin.

Työttömyysliikkeen analyyseissä peruseräpäteet ovat samat kuin vanhuus- ja työkyvyttömyyseläkkeissä. Maksutappioliikkeen analyysi koostuu peruskaavan

$$(208) \quad P_v^M + i_0 \bar{T}_{v-1}(4) + \frac{(1+i_0)^{0,5} - 1}{(1+i_0)^{0,5}} \left( \bar{T}_v(4) - (1+i_0) \bar{T}_{v-1}(4) \right) = M_v + \left( \bar{T}_v(4) - \bar{T}_{v-1}(4) \right)$$

toteutumisen tarkastamisesta.

### 6.1.2.2 TEL:n mukainen lisäeläkevakuutus ja muut vakuutusliikkeen osat

TEL-lisäeläkevakuutuksen vanhuuseläkeliiikkeessä ovat tuottopuolella perusvakuutuksen analyysistä tutut erät (1)–(6), (9) ja (10) ja kulupuolella (12)–(15). Tämän lisäksi tuottopuolella on kaavasta

$$(209) \quad \frac{0,01 \left( \bar{V}_v - (1+i_0) \bar{V}_{v-1} \right) : 1,01}{(1+i_0)^{0,5}}$$

laskettava rahastokuormituksesta johtuva alkaneiden eläkkeiden korvausvastuun ja vakuutusmaksuun muutos sekä kulupuolella poolattujen vakuutusten vakuutusliikkeen tulos.

Työkyvyttömyys- ja perhe-eläkkeiden analyysit ovat identtiset vanhuuseläkeliikeen analyysin kanssa. Hautausavustusliikkeen ja maksutappioliikkeen analyysit ovat analogisia sisältäen kunkin liikkeen erikoispiirteistä johtuvia yksityiskohtia.

Riskiliikkeen analysointiin liittyvä liikutulosanalyysin osa sisältää edelleen enemmän tai vähemmän eriteltyt analyysit työnantajan eläkevakuutuksesta, YEL:n mukaisesta lisävakuutuksesta ja jälleenvakuutuksesta.

### 6.1.3 Vastuunjako

TEL-vastuunjaon analyysi seuraa miltei suoraan kaavasta (121); jos  $B^T$  on yhtiön maksu tasaukseen korkoutettuna hetkelle 1.7.v, tasausvastuun suhteen pätee kaava

$$(210) \quad \bar{V}_v^T = (1 + (b1))\bar{V}_{v-1}^T + (1 + (b1))^{0.5}(P^T - B^T) + \Delta_1 - \Delta_2,$$

missä korjaustermi  $\Delta_1$  muodostuu vakuutusteknisten vastuiden 3 %:n ylittävästä laskuperustekorjotuksesta. Tällöin

$$(211) \quad \Delta_1 = ((1 + b1) - (1 + i_0))\bar{V}_{v-1}^{VIU} + \frac{(1 + b1)^{0.5} - (1 + i_0)^{0.5}}{(1 + i_0)^{0.5}} \left( \bar{V}_v^{VIU} - (1 + i_0)\bar{V}_{v-1}^{VIU} \right).$$

Termi  $\Delta_2$  muodostuu tasauksesta 31.12.v tehdyistä rahastotäydennyksistä kaikissa em. vakuutusliikkeissä. Jakamalla tuotot ja kulut eri puolille saadaan seuraava:

Tuotot ovat tasausmaksutuotot ( TEL-P ja TEL-L ), tasausvastuun korko (myös TAE) laskettuna kaavasta

$$(212) \quad (b1)\bar{V}_{v-1}^T + \frac{(1 + (b1))^{0.5} - 1}{(1 + (b1))^{0.5}} \left( \bar{V}_v^T - (1 + (b1))\bar{V}_{v-1}^T \right)$$

ja vakuutusteknisten vastuiden ylikorko  $\Delta_1$ , saatava ETK:lta ja vastuunsiirroista johtuva tasausvastuun muutos.

Kulut ovat maksu vastuunjakoon eli edellä mainittu  $B_v^T$ , valtion eläkerahastoon ns. siirtymämaksua koskevan lain mukaan maksettava määrä, TEL-perusvakuutuksen tasausvastuun muutos, suureen  $\Delta_2$  sisältyvät erät sekä mahdollinen laskuperusteiden muutoksesta johtuva siirto tasausliikkeestä varsinaiseen vakuutusliikkeeseen. Analyysi menee teorian mukaan tasan, joten siihen liittyy edellisten lisäksi vain saldoerä.

#### 6.1.4 Sijoitustoiminta (ns. korkoanalyysi)

Korkoanalyysissä tuottopuolen suurin erä on tuloslaskelman mukainen sijoitusten nettotuotto. Tämän ohella korkotuottoja sisältyy eräisiin muihinkin tuloslaskelman eriin, mistä analyysiin tulevat tasointivastuusta vähennettyihin TEL-maksutappioihin sisältyvät laskuperustekorot, poistettuihin YEL-vakuutusmaksuihin sisältyvät perustekorot sekä vakuutusmaksuihin (ennakkomaksut ja tarkistusmaksut) ja tasaus- ym. maksuihin (vastuunjakosuoritukset, siirtymämaksu ja ETK:n kustannusosuudet) sisältynyt korko. Nämä korkoerot saattavat olla huomattavan suuriakin. Niiden määrittämistä varten on analyysissä kehitetty omat approksimaatiokaavansa. Sijoitustoiminnan tuotoista vähennetään mm. sijoitustoiminnan hoitokulut, sijoitustoiminnan poistot ja sijoitustoimintaan kohdistuvat verot.

Kuluihin kerätään aikaisemmista analyysin taseista kaikki vastuuvelan korkoon liittyvät erät. Erotus on korkoylijäämä, joka voi olla paitsi positiivinen, myös negatiivinen.

#### 6.1.5 Hoitokustannukset ja muut kulut

Tuottoina hoitokustannustaseessa ovat eri vakuutuslajien maksuihin sisältyneet hoitokustannusosat, TEL 15 §:n ja 17 §:n mukainen maksun korotus ja yhtiön muut tuotot. Kuluina ovat toimintokohtaiset kulut (korvaustoiminnan hoitokulut, liikekulut eriteltyinä vakuutusten hankintaan, vakuutusten hoitoon ja hallintoon sekä muut hoitokulut), rahastokuormituksesta johtuva vakuutusmaksuvastuun ja alkaneiden eläkkeiden korvausvastuun muutos sekä mahdolliset muut kulut.

Hoitokustannustase ei mene teoreettisesti tasan, vaan siihen sisältyy aito ylijäämäerä.

Todettakoon, että maksujen yhteydessä kerättävät ETK:n kustannusosat kulkevat myös analyysin lävitse omana taseenaan. Tulosvaikutusta niillä ei ole; tähän taseeseen sisältyy vain saldo.

### 6.1.6 Yhdistelmätase

Liiketulosanalyysin eri taseiden yhteenvedona on yhdistelmätase.

Sen tuottopuolella ovat edellä jo esitetyt erät - ylijäämät työnantajan eläkevakuutuksesta, YEL:n mukaisesta lisäeläkevakuutuksesta ja jälleenvakuutuksesta, korkotaseen ja hoitokustannustaseen ylijäämät (kaikkien edellä mainittujen ylijäämien osalta on huomattava, että ne voivat olla myös negatiivisia), teorian mukaan tasan menevien taseiden mukaiset saldot, vakuutusmaksuvastuun osaan  $V^{A2}$  liittyvät erät, satunnaiset tuotot ja kulut, muut välittömät verot sekä vastuunsiirroista johtuva siirto osittamattoman lisävuutusvastuuseen.

Yhdistelmätaseen oikealla puolella esitetään ylijäämän käyttö. Ositettuun lisävuutusvastuuseen liittyviä siirtoja ei käsitellä bruttosiirtojen avulla, vaan analyysillä esitetään ositettuun lisävuutusvastuun eri osien nettomuutokset ja lisävuutusvastuusta tilivuoden kuluessa annetut hyvitykset. Ositetun lisävuutusvastuun osalta esitetään sen bruttomuutos ja mahdollinen siirto sieltä ositettuun lisävuutusvastuuseen. Edelleen ylijäämän käyttöpuolella esitetään vapaaehtoisten varusten sekä poistoeron muutokset, muu käyttö, vakuutusmaksuvastuun osan  $V^{A2}$  vaihesiirto sekä tilikauden ylijäämä.

Lopuksi yhdistelmätaseessa tehdään tilinpäätösanalyysin ja liiketulosanalyysin saldojen vertailu. Saldojen eroa selittävät hoitokustannusten vaihesiirto ja hyvitysten korko. Näiden lisäksi saattaa vielä jäädä muuta saldoa. Liiketulosanalyysin eräisiin osiin liittyy vaihesiirtoja. Tähän vaikuttaa mm. se, että liiketulosanalyysissä esiintyy sekä tilinpäätöslukuja että vuosilaskelman ja tasauksen selvityksen jälkeen saatavia lukuja. Vaihesiirto on kuitenkin suuruusluokaltaan merkityksetön analyysin kokonaisvolyyymiin nähden, jos asiat ovat normaalissa tilassa.

### 6.1.7 TEL:n mukaisen perusvakuutuksen vastuuvelan vertailu

Liiketulosanalyysin liitteenä on lopuksi vertailu, jolla pyritään tarkastamaan, miten hyvin tilinpäätöksen vastuuvelka ja tarkka vastuuvelka TEL:n mukaisen perusvakuutuksen osalta vastaavat toisiaan.

Jos tilinpäätösvastuita laskettaessa ei tehtäisi arviovirheitä, tilinpäätöskaavojen mukaisen, vuoden  $v-1$  tarkoista vastuista lähtevän vastuuvelan vuodelta  $v$  ja tarkan vastuuvelan vuodelta  $v$  pitäisi erota toisistaan vain vähäisiltä osin. Eroa seuraa mahdollisesta siirrosta vakuutusmaksuvastuun osaan  $V^{A2}$  sekä tasoitusvastuun korkouksesta. Jos nämä vapautuvat tai sitoutuvat korkoerot otetaan huomioon, tarkkojen vastuiden ja tilinpäätösvastuiden pitäisi vastata toisiaan.

## 6.2 Tilinpäätösanalyysi

Tilinpäätösanalyysin tehtävänä on eritellä tilinpäätösvaiheessa tilivuoden ylijäämien syntyminen ja käyttö. Analyysi erittelee ylijäämän hoitokustannusylijäämään, sijoitustoiminnan ylijäämään, vakuutusliikkeen ylijäämään ja muuhun ylijäämään.

Hoitokustannusanalyysissä tuottoina on vakuutusmaksuihin sisältyneiden hoitokustannusosien lisäksi TEL 15 §:n ja 17 §:n mukainen maksunkorotus sekä tuloslaskelman mukainen erä "muut tuotot". Tältä osin analyysi on muutoin identtinen aikanaan tehtävän liike-tulosanalyysin kanssa, mutta tilivuoden vakuutusmaksuihin sisältyvät hoitokustannusosat ovat tilinpäätös-vaiheessa vielä arvioita. Samasta syystä niihin lisätään tilinpäätösanalyysissä vastaaviin suureisiin edellisessä tilinpäätöksessä sisältynyt arviovirhe korkoineen. Lisävakuutusten osalta otetaan myös huomioon sekä rahastokuormituksen sitoutuminen että sen vapautuminen.

Hoitokustannusanalyysin kuluihin sisällytetään vastaavat erät kuin liike-tulosanalyysissä. Rahastokuormitushan oli kuitenkin huomioitu jo tuottopuolella.

Vakuutusliikkeen analyysissä eritellään arvioidun tasoitusvastuun muutos. Tuottopuolella on TEL-perusvakuutuksen edellisen vuoden tasoitusvastuun tarkistus, tasoitusvastuun korko, omalla vastuulla olevan vakuutusmaksun osat sekä vakuutusmaksuvastuun ja alkaneiden eläkkeiden korvausvastuun korko. TEL-lisäeläkkeen osalta eritellään edellisen vuoden tasoitusvastuun tarkistus ja tasoitusvastuun korko. Myös mahdollinen saatu jälleenvakuutus eritellään. Kulupuolella sekä perus- että lisäeläkkeestä eritellään maksutappiot sekä peruseläkkeestä lisäksi maksetut rahastoidut eläkkeet ja vakuutusmaksuvastuun ja alkaneiden eläkkeiden korvausvastuun muutos. Kaikki erät ovat siis edellisen vuoden tarkistusta lukuun ottamatta tilinpäätöskaavojen mukaan laskettuja arvioita.

Sijoitustoiminnan analyysin tuotot vastaavat liikutulosanalyysiä, mutta useat erät ovat vielä arvioita. Sijoitustoiminnan analyysin kuluina on vastuuvelan korko eriteltynä vakuutuslajeittain (lasketaan peruskaavalla (33) pitäen alkuvastuuna vuoden  $v-1$  tarkkaa vastuuta, loppuvastuuna vuoden  $v$  tilinpäätösvastuuta).

Muut tuotot eritellään yhdistetyssä tulosanalyysissä. Ne määräytyvät jokseenkin samoin kuin liikutulosanalyysissä. Työnantajan eläkevakuutuksen, YEL-lisäeläkevakuutuksen ja jälleenvakuutuksen osalta mukaan otetaan liikutulosanalyysin ylijäämät vakuutuslajikohtaisesti joko vuodelta  $v-1$  tai vuodelta  $v$  riippuen siitä, joko tilinpäätöksessä lasketaan tarkat vastuut vai ei. Kulupuoli vastaa liikutulosanalyysiä.

### 6.3 Riskiperusteanalyysi

Riskiperusteanalyysin tarkoituksena on seurata laskuperusteiden ja havaintojen yhteensopivuutta TEL:n mukaisessa perus- ja lisävuutuksessa vakuutusliikkeittäin. Vaikka analyysi antaa suuntaa-antavaa tietoa myös perusteiden tasosta sinänsä, sen päähuomio on havaitun ja perusteiden mukaisen riskimenon seuraamisessa ikäluokittain ja sukupuolittain

## 7 MUUT LAITOSTYYPIT JA VAKUUTUSLAJIT

### 7.1 TEL ja muut laitostyypit

Vakuutusyhtiön lisäksi TEL:n mukaista toimintaa harjoittavat eläkesäätiöt ja eläkekassat. Näitä varten ministeriö antaa tasausperusteet, joissa määritellään vuosimaksu, vuosimaksun tasausosa ja tasausosista muodostunut rahasto. Nämä suureet lasketaan analogisesti vakuutusyhtiöille määriteltujen suureiden (119), (113) ja (120) kanssa, mikä edellyttää mm. eläkevastuille kaavoja, jotka vastaavat vakuutusyhtiöille luvussa 4.2.3 esitettyjä. Tasausmaksun määrittelevät kertoimet ovat suurtyönantajien  $u_x^s$  -sarjojen mukaiset.

Näin päästään siihen päämäärään, että osallistuminen vastuunjakojärjestelmään on riippumatonta valitusta laitostyypistä.

Eläkesäätiöiden ja -kassojen toimintapääomasäännökset ovat olleet vuoden 1998 alusta soveltuvien osin samat kuin yhtiöillä.

### 7.2 LEL, TaEL, MEL

LEL:n, TaEL:n ja MEL:n mukaiset edut kuuluvat samaan tasausjärjestelmään kuin TEL, MEL tosin vain TEL:n perusturvaa vastaavalta eläketurvan osalta. Myös näiden lakien mukaista toimintaa harjoittaville eläkelaitoksille (LEL-työeläkekassa, Esiintyvien taiteilijoiden ja eräiden erityisryhmien eläkekassa, Merimieseläkekassa) STM antaa vastaavat tasausperusteet kuin TEL- kassoille ja -säätiöille.

### 7.3 YEL

YEL-perusvakuutuksen maksu on sidottu TEL:n keskimääräiseen maksutasoon (tästä periaatteesta on tosin jonkin kerran poikettu erillisellä lailla), minkä lisäksi siihen sisältyy YEL 10 §:n 2 momentissa määrätty, seuraavassa selvitettävä valtion osuus.



YEL:n mukainen perusvakuutus muodostaa oman tasauspoolinsa ja YEL:n peruseläkkeet ovat YEL-laitosten yhteisellä vastuulla. Järjestelmän kustantamiseen sisältyy vuodesta 1977 lukien (eräitä poikkeuksia lukuun ottamatta) valtion osuus, jos tasausjärjestelmän yhteinen maksutulo ei riitä maksettaviin eläkkeisiin. Valtion osuutta mitoitettaessa sekä laitoskohtaisessa vastuunjaossa huolehditaan siitä, että niinäkin vuosina, joina valtio osallistuu järjestelmän kustantamiseen, laitoskohtainen vastuuvelka,  $\bar{V}_v$ , on tilivuoden päättyessä avoimina olevien, ulosottotoimin perittäviksi jätettyjen tai konkurssissa valvottujen maksujen suuruinen. Yksilökohtaista vastuunlaskentaa ei ole, koska eläkkeitä ei rahastoida.

YEL:n maksuja korkoutettaessa käytetään STM:n vahvistamien YEL-perusvakuutuksen perusteiden mukaista sijoitusten tuottoprosentin sadasosaa  $r_v$ . Tämä korko on kunkin vuoden alussa voimassa oleva TEL:n laskuperustekorko ( $bl$ ) ja se pysyy samana koko vuoden.

Yksittäisen eläkelaitoksen osalta vastuunjaossa hyvitetävistä, vuonna  $v$  suoritetuista eläkkeistä ja muista etuuksista käytetään merkintää  $E_v^y$ .

Eläkelaitokselle määritellään suure

$$(213) \quad B_v^y = (1 + r_v)^{1/2} \bar{V}_{v-1} + (P_v - H_v),$$

jossa  $P_v$  on maksetut vakuutusmaksut,  $H_v$  on maksujen hoitokustannusosat ja  $\bar{V}_{v-1}$  on edellisen vuoden vakuutusmaksuvastuu.

TEA 16 §:n määrittämä eläkeyhtiön maksu vastuunjakoon tasolla 1.7.v+1 on siten

$$(214) \quad (1 + r_v) q_v^y (B_v^y - P_v^a),$$

jossa  $P_v^a$  on avoimina olevien, ulosottotoimin perittäviksi jätettyjen tai konkurssissa valvottujen maksujen summa. Kertoimen  $q_v^y$  arvon määrittää eläketurvakeskus ja se on korkeintaan yksi.

ETK:ssa lasketaan täten eläkeyhtiön osuus vastuunjakoon vähentämällä määrätystä maksusta hyvitetävät eläkkeet. Kullekin yhtiölle sen osuus ilmoitetaan 20.6.v+1 mennessä.

Valtion osallistuessa vastuunjakoon vuodelta  $v$ , sen osuus lasketaan laitoksittain laskettujen suurteiden summan perusteella per 1.7.v+1 kaavalla

$$(215) \quad (1 + r_v) \left[ \sum (E_v^y - B_v^y + P_v^a) \right]^+.$$

Valtion osuus suoritetaan yhtiöille siis muun YEL-vastuunjaon yhteydessä.

### 7.3.1 YEL-lisäeläkevakuutus

YEL-lisäetujen kanta suljettiin 1.1.2001 kuten TEL-lisäeläkkeenkin. Niinpä uusia YEL-lisäeläkkeitä ei enää vakuuteta. YEL-lisäedut poikkeavat monessa suhteessa TEL-lisäeduista. Määrällinen lisäeläke vakuutetaan euromääräisenä ja sidotaan TEL-indeksiin. Koska YEL-perusvakuutuksessa ei tunneta eläkeiän alennusta, alennustilanteissa käytetään peruseläkkeen varhentamista ja sen lisäksi tulevaa lisäeläkettä, ja mikäli eläkeikä alennetaan alle 60 vuoden, ko. aikaa varten vakuutetaan vielä oma palasensa. Vastuuvelka lasketaan yksilökohtaisesti pitkälti samoin periaattein kuin esim. TEL-lisäeduissa, mutta maksutekniikka on tasamaksuinen. Lajin vähäisestä merkityksestä johtuen YEL-lisäetuja ei tässä yhteydessä tämän enempää käsitellä.

## 7.4 MYEL

MYEL vastaa laskentajärjestelmältään YEL:a. Perusvakuutuksen vastuuvelka lasketaan retrospektiivisesti kumuloituneiden tuottojen ja kulujen erotuksena. MYEL-vakuutettujen kannasta johtuen vakuutusmaksut kattavat vain verrattain pienen osan vuotuisista eläkkeistä, joten valtion osuuden merkitys on olennainen. MYEL-lisäeduissa laskentatekniikka on yksilökohtaista YEL-lisäetujen tapaan.

## 8 TEL:N TYÖKYVYTTÖMYYSMALLI ELI NK. Z-MALLI

TEL:n työkyvyttömyysmallin perusobjekti on funktio  $Z$ , jonka argumentteina ovat ikä  $t$  ja työkyvyttömyyden kesto  $u$ , ja jonka voidaan karkeasti sanoa ilmoittavan todennäköisyyden sille, että vastasyntynyt on elossa iässä  $t$  ja on tällöin ollut työkyvytön ajan  $u$ .

Arvoilla  $t > u > e_0$  funktiolla  $Z$  on erityisperusteissa annettavista parametreista  $(ai)$  ja  $(bi)$  riippuva arvo

$$(216) \quad Z(t, u) = \sum_{j=0}^2 (b(3+j))(a(5+j)) e^{(b(6+j))(a(8+j))t - a(11+j)u}.$$

Työkyvyttömyyden keston alarajan  $e_0$  alapuolella  $Z$ -funktia ei määritellä, vaan tyydytään edellyttämään, että se toteuttaa ehdon

$$\int_0^t Z(t, u) du = \exp(-(a4)t).$$

Laskuperusteissa käytetty, määritelmästä (216) ilmenevä parametrisointi johtuu perusteissa yleisesti käytetystä tavasta jakaa parametrit harvoin muutettaviin yleisvakioihin  $(ai)$  ja joustavammin muutettaviksi tarkoitettuihin erikoisvakioihin  $(bi)$ . Seuraavissa tarkasteluissa monimutkaisesta parametrisoinnista ei ole hyötyä, joten siirrytään yksinkertaisempaan merkitsemällä

$$(217) \quad Z(t, u) = \sum_{j=0}^2 Z_j(t, u) = \sum_{j=0}^2 a_j e^{b_j t - c_j u}.$$

Vanhojen ja uusien vakioiden yhteys käy ilmi lausekkeita (216) ja (217) vertailemalla; osittain yhteisten kirjainten käytöstä syntyvän sekaannuksen vaaran estänee poikkeava indeksien sijoitus.

Työkyvyttömyysmallin parametrejä on muutaman vuoden välein muutettu. Seuraaviin taulukoihin on koottu lukuja, jotka kuvaavat parametrisointien (216) ja (217) yhteyksiä. Perusteet A korvattiin perusteilla B vuosien 1982 ja 1983 vaihteessa, ja perusteet C astuivat voimaan vuosien 1985 ja 1986 vaihteessa. Perusteisiin D siirryttiin vuodenvaihteessa 1986/1987.

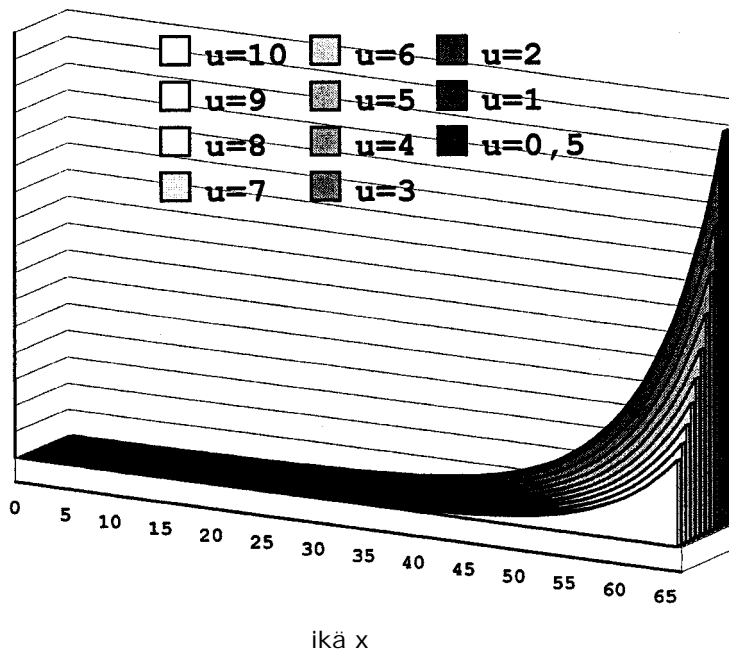
Rahastokoron alentaminen vuonna 1997 ei merkinnyt muutosta itse Z-mallin parametreihin, jotka liittyvät vain työkyvyttömyyden alkamiseen ja päättymiseen.

	A	B	C	D
a(5)	0.00015	0.0002154	0.0002154	0.000022
a(6)	0.0000225	0.00002406	0.00002406	0.0000079
a(7)	0.000144	0.000144	0.000144	0.0000026
a(8)	0.0425	0.0425	0.0625	0.08
a(9)	0.1225	0.1207	0.1407	0.14
a(10)	-0.004605	-0.004605	0.015395	0.12
a(11)	0.3525	0.3525	0.3725	0.705
a(12)	0.1575	0.1457	0.1657	0.156
a(13)	0.1	0.1	0.12	0.17
b(3)	1	0.4	0.18	1
b(4)	1	0.8	0.36	1
b(5)	1	0.4	0.18	1
b(6)	1	1	1	1
b(7)	1	1	1	1
b(8)	1	1	1	1

Taulukko 8.1 Työkyvyttömyysmallin yleis- ja erikoisvakiot perusteissa A, B, C ja D

	A	B	C	D
a <sub>0</sub>	0.00015	0.00008616	0.000038772	0.000022
a <sub>1</sub>	0.0000225	0.000019248	0.0000086616	0.0000079
a <sub>2</sub>	0.000144	0.0000576	0.00002592	0.0000026
b <sub>0</sub>	0.0425	0.0425	0.0625	0.08
b <sub>1</sub>	0.1225	0.1207	0.1407	0.14
b <sub>2</sub>	-0.004605	-0.004605	0.015395	0.12
c <sub>0</sub>	0.3525	0.3525	0.3725	0.705
c <sub>1</sub>	0.1575	0.1457	0.1657	0.156
c <sub>2</sub>	0.1	0.1	0.12	0.17

Taulukko 8.2 Esityksen (217) mukaiset parametrit perusteissa A, B, C ja D



Kuvio 8.1 Perusteita D vastaava Z-pinta

On tunnettua, että Z-funktiolla on läheinen yhteys eksponenttijakaumiin. Luvun 8 loppuosan pääsisältönä on näihin yhteyksiin kohdistuva tarkempi analyysi. Z-mallin vahvoja puolia on se, että tämä analyysi on suoritettavissa differentiaalilaskennan ja todennäköisyyslaskennan perustiedoin.

### 8.1. Z-pinnan sekoitusluonne

Z-mallin mukainen työkyvyttömyysilmiön stokastinen rakenne tulee parhaiten esiin, kun määritetään ikään  $t$  ja keston  $u$  liittyvä, työkyvyttömyyden vastaisen keston

$$T^P(t, u)$$

jakauma: suoraan Z-funktiolle annetun tulkinnan mukaan on

$$\begin{aligned} P(T^P(t, u) > h) &= Z(t+h, u+h)/Z(t, u) \\ &= \sum_{j=0}^2 \frac{Z_j(t, u)}{Z(t, u)} e^{(b_j - c_j)h}, \end{aligned}$$

missä sievennettyyn muotoon päästään soveltamalla yhtälöstä (217) välittömästi seuraavaa kaavaa

$$(218) \quad Z_j(t+h, u+k) = Z_j(t, u) e^{b_j h} e^{-c_j k}.$$

Kun vielä otetaan käyttöön merkinnät

$$(219) \quad \begin{cases} \mathbf{m}_j = -(b_j - c_j) \\ \mathbf{l}_j = 1/\mathbf{m}_j \end{cases}, \quad j = 0, 1, 2,$$

havaitaan, että yllä laskettu todennäköisyys voidaan edelleen kirjoittaa muotoon

$$(220) \quad P(T^P(t, u) > h) = \sum_{j=0}^2 \frac{Z_j(t, u)}{Z(t, u)} e^{-\mathbf{m}_j h}.$$

Tästä saadaan tulevan keston jakauman tiheysfunktioksi

$$f_{T^P(t, u)}(h) = \sum_{j=0}^2 \frac{Z_j(t, u)}{Z(t, u)} \mathbf{m}_j e^{-\mathbf{m}_j h}, \quad \text{kun } h > 0.$$

Muuttujan  $T^P(t, u)$  jakauma on siten hyperekspontiaalinen, tarkemmin sanottuna sekoitus kolmesta eksponenttijakaumasta, joissa parametreinä ovat suureet  $\mu_j$  ja "elinajan" odotusarvoina näiden käänteisluvut  $1/\mu_j$ . Kootaan vielä perusteisiin A, B, C ja D liittyvät keston odotusarvot taulukkoon:

	A	B	C	D
$\lambda_0$	3.23	3.23	3.23	1.60
$\lambda_1$	28.57	40.00	40.00	62.50
$\lambda_2$	9.56	9.56	9.56	20.00

Taulukko 3 Komponentteihin  $j = 0, 1$  ja  $2$  liittyvät keston odotusarvot:

Z-funktion kolme termiä vastaavat siten lyhyitä, pitkiä ja keskipitkiä työkyvyttömyyskestoja. Komponenttien ominaisuudet on ensin esitetyissä kahdessa perustemuutoksessa jätetty tältä osin ennalleen lukuun ottamatta A:sta B:hen siirryttäessä toteutettua pisimmän komponentin odotusarvon kasvattamista. Perusteisiin D siirtyminen merkitsi keskikestoalikoiman perusteellisempaa muuttamista.

## 8.2. Työkyvyttömyyden mennyt ja tuleva kesto

Z-malliin liittyvien jakaumien tarkastelemiseksi yleisemmin määritellään seuraavassa eräitä apumuuttujia.

Tarkastellaan ajan suhteen jatkuvaa stokastista prosessia  $\{X(t), t > 0\}$ , jonka kolme tilaa ovat seuraavat:

$$X(t) = \begin{cases} 1, & \text{jos henkilöonaktiivi} \\ 2, & \text{jos henkilöontyökyvytön} \\ 3, & \text{jos henkilöonkuollut.} \end{cases}$$

Luvussa 8.2 määritellyn keston  $T^P(t, u)$  lisäksi määritellään vielä kestot

$T^{RX}(t)$  = työkyvyttömyyden mennyt (retrospektiivinen) kesto  $t$ -ikäisellä työkyvyttömällä, ts. aika, jonka iässä  $t$  tilassa 2 oleva henkilö on ollut ko. tilassa.

$T^P(t)$  = työkyvyttömyyden tuleva (prospektiivinen) kesto  $t$ -ikäisellä työkyvyttömällä.

Prosessin  $\{X(t)\}$  rinnalla tarkastellaan vielä sen muunnosta

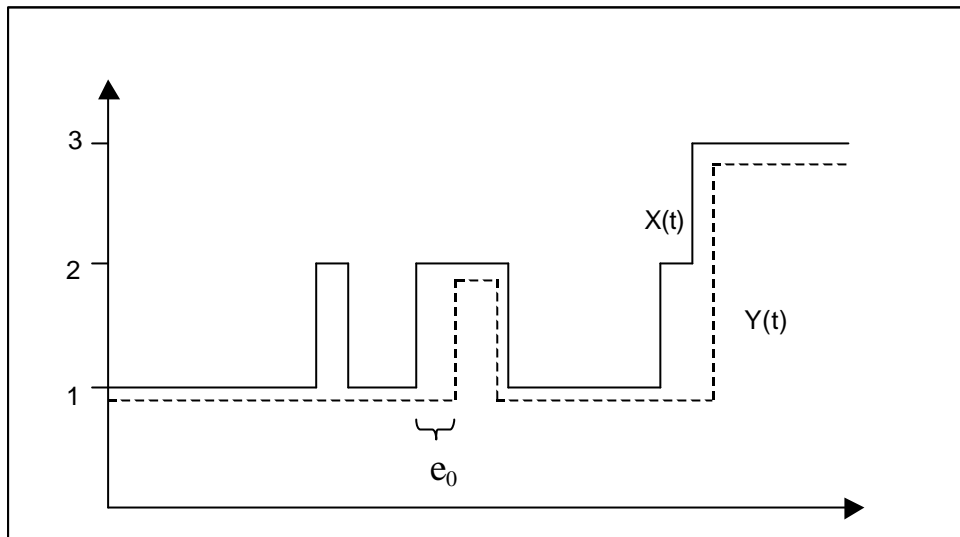
$$Y(t) = \begin{cases} 1, & \text{jos } X(t) = 1 \text{ tai } X(t) = 2 \text{ ja } T^{RX}(T) < e_0 \\ 2, & \text{jos } X(t) = 2 \text{ ja } T^{RX}(t) \geq e_0 \\ 3, & \text{jos } X(t) = 3. \end{cases}$$

Prosessien ainoa ero on siis siinä, että  $Y$ -prosessi laskee henkilön työkyvyttömäksi vasta, kun odotusaika  $e_0$  on kulunut umpeen; tätä eroa havainnollistaa kuvio 8.2. Myös prosessissa  $\{Y(t)\}$  voidaan määritellä työkyvyttömyydelle sekä mennyt että tuleva kesto; nämä mittaavat tällöin aikaa, jonka henkilö  $Y$ -prosessin mukaan viettää tilassa 2. Retrospektiivisen keston osalta tulee tehdä ero eri prosessien välillä, ja muuttujia sitoo toisiinsa ehto

$$(221) \quad T^{RY}(t) = T^{RX}(t) - e_0, \text{ kun } Y(t) = 2 \text{ eli } T^{RX}(t) \geq e_0.$$

Tulevan keston osalta vastaavaa erottelua ei ole tarpeen tehdä, koska tarkasteltaessa sen jakaumaa seuraavassa edellytetään, että  $Y(t) = 2$ .





**Kuvio 8.2** Esimerkki prosessien  $\{X(t)\}$  ja  $\{Y(t)\}$  realisaatioista

Z-malliin liittyvä omintakeinen piirre, jonka mukaan itse asiassa samastetaan useita prosesseja, jotka eroavat toisistaan vain alle odotusajan  $e_0$  pituisten tilassa 2 vietettyjen jaksojen jakaumaominaisuuksien osalta, vaikeuttaa eräiden malliin liittyvien todennäköisyyksien laskentaa. Niinpä esimerkiksi

- kaikki prosessiin  $\{X(t)\}$  liittyvät siirtymäintensiteetit jäävät kiinnittymättä
- prosessiin  $\{Y(t)\}$  liittyvistä intensiteeteistä kiinnittyvät

$$m_{12}^Y \text{ ja } m_{21}^Y + m_{23}^Y$$

- prosessiin  $\{X(t)\}$  liittyvät todennäköisyydet  $P(X(t)=1)$  ja  $P(X(t)=2)$  eivät määrydy yksikäsitteisesti, mutta niiden summa kylläkin
- prosessiin  $\{Y(t)\}$  liittyvät todennäköisyydet  $P(Y(t)=1)$  ja  $P(Y(t)=2)$  määrytyvät yksikäsitteisesti.

Käytännön tasolla vaikeuksia aiheuttaa lähinnä todennäköisyyden  $P(X(t)=2)$  eli  $X$ -prosessin mukaisen työkyvyttömänä olon todennäköisyyden puuttuminen.

### 8.3. Kestojen jakaumat ja eräät todennäköisyydet $Z$ -mallissa

Suoraan  $Z$ -funktion tulkinnasta saadaan lasketuksi todennäköisyys eräänlaiselle perustapahtumalle  $Y$ -prosessissa: kunhan  $e_0 < u_1 < u_2 < t$ , on

$$\begin{aligned}
 (222) \quad & P(Y(t) = 2 \text{ \& } T^{RX}(t) \in (u_1, u_2)) \\
 &= \int_{u_1}^{u_2} Z(t, u) du = \sum_{j=0}^2 a_j e^{b_j t} \frac{1}{c_j} (e^{-c_j u_1} - e^{-c_j u_2}) \\
 &= \sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (Z_j(t, u_1) - Z_j(t, u_2)).
 \end{aligned}$$

Tämän kaavan erikoistapaus on

$$\begin{aligned}
 (223) \quad & P(Y(t) = 2) = \sum_{j=0}^2 a_j e^{b_j t} \frac{1}{c_j} (e^{-c_j e_0} - e^{-c_j t}) \\
 &= \sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (Z_j(t, e_0) - Z_j(t, t)).
 \end{aligned}$$

Koska

$$e^{-(a^4)t} = P(Y(t)=1 \text{ tai } Y(t)=2) = P(X(t)=1 \text{ tai } X(t)=2),$$

on siten

$$(224) \quad P(Y(t) = 1) = e^{-(a^4)t} - \sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (Z_j(t, e_0) - Z_j(t, t)).$$

Kuten ylempänä todettiin, eivät  $P(X(t)=1)$  ja  $P(X(t)=2)$  määräydy yksikäsitteisesti; tarvittaessa niitä voidaan approksimoida vastaavilla  $Y(t)$ -prosessiin liittyvillä todennäköisyyksillä. Approksimaatiovirheen suunta on selvillä, koska

$$\begin{cases} P(Y(t)=1) \geq P(X(t)=1) \text{ ja} \\ P(Y(t)=2) \leq P(X(t)=2). \end{cases}$$

Kestoista  $T^{RX}(t)$  ja  $T^P(t)$  on edellisen jakauma helpommin johdettavissa siirtymällä muuttujaan  $T^{RY}(t) = T^{RX}(t) - e_0$  : kunhan  $0 < h < t - e_0$  , saadaan kaavaa (222) soveltaen

$$P(T^{RY}(t) \leq h \mid Y(t)=2) = \frac{P(Y(t)=2 \& T^{RX}(t) \in (e_0, h+e_0))}{P(Y(t)=2)}$$

(225)

$$= \sum_{j=0}^2 \frac{\frac{1}{c_j} Z_j(t, e_0)}{P(Y(t)=2)} (1 - e^{-c_j h}).$$

Muuttujan  $T^{RY}(t)$  jakauma on siten sekoitus kolmesta katkaistusta eksponenttijakaumasta (tai yhtäpitävästi katkaistu kolmen eksponenttijakauman sekoitus), jossa jakaumien parametreinä ovat suoraan parametrit  $c_j$  , ja sekoitussuhteet riippuvat siitä, kumpi tulkinta halutaan omaksua. Sekoitussuhteisiin vaikuttaa nyt luonnollisesti vain ikä  $t$  , ja parametrejä vastaavat keskikestot ovat perusteita B käytettäessä 2,84; 6,86 ja 10 vuotta, perusteissa C taas 2,68; 6,04 ja 8,33 vuotta. Muutokselle on luonnollinen tulkinta: muutos perusteista B perusteisiin C tehtiin nopeuttamalla iän mukana tapahtuvaa alkavuuden kasvua, ja tämä heijastuu ymmärrettävästi menneen keston jakaukseen pyrkien pienentämään sen odotusarvoa.

Muuttujan  $T^{RX}(t)$  jakauma ehdolla  $T^{RX}(t) > e_0$  on sijaintiparametria lukuun ottamatta sama kuin keston  $T^{RY}(t)$  jakauma (vrt. yhtälö (221)).

Jotta prospektiivinen kesto ylittäisi arvon  $h$  henkilöllä, joka iässä  $t$  on työkyvytön, keston  $T^{RX}(t+h)$  tulee olla välillä  $(e_0+h, t+h)$ :

$$P(T^P(t) > h \mid Y(t)=2) = \frac{P(Y(t+h)=2 \& T^{RX}(t+h) \in (e_0+h, t+h))}{P(Y(t)=2)},$$

joka kaavoja (218), (222) ja (223) käyttämällä saatetaan helposti muotoon

$$(226) \quad P(\mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2) = \sum_{j=0}^2 \frac{\frac{1}{c_j} (Z_j(t, e_0) - Z_j(t, t))}{\sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (Z_j(t, e_0) - Z_j(t, t))} e^{-m_j h}.$$

Tästä saadaan suoraan kyseisen jakauman kertymäfunktio:

$$(227) \quad F_{\mathbf{T}^P(t)}(h) = \sum_{j=0}^2 \frac{\frac{1}{c_j} (Z_j(t, e_0) - Z_j(t, t))}{P(\mathbf{Y}(t) = 2)} (1 - e^{-m_j h}).$$

Jälleen päädytään siis kolmen eksponenttijakauman sekoitukseen. Sekoitettut jakaumat ovat samat kuin muuttujan  $\mathbf{T}^P(t, u)$  jakaumassa, mutta sekoitussuhteet ovat toiset. Jakaumat eivät tässä ole katkaistuja, koska se, että työkyvyttömyyseläke päättyy viimeistään vanhuuseläkeiässä, otetaan huomioon vasta pääoma-arvoja laskettaessa.

$\mathbf{Y}(t)$  -prosessiin liittyvistä todennäköisyyksistä saadaan luonnollisella tavalla siirtymäintensiteetti: kunhan  $h > e_0$ , on

$$\begin{aligned} P(\mathbf{Y}(t+h) = 2 \mid \mathbf{Y}(t) = 1) &= \frac{P(\mathbf{Y}(t+h) = 2 \ \& \ \mathbf{T}^{RX}(t+h) \in (e_0, e_0 + h))}{P(\mathbf{Y}(t) = 1)} \\ &= \int_{e_0}^{e_0+h} Z(t+h, u) du / P(\mathbf{Y}(t) = 1). \end{aligned}$$

Integraalilaskennan väliarvolauseen ja  $Z$ :n jatkuvuuden nojalla tästä saadaan

$$\frac{P(\mathbf{Y}(t+h) = 2 \mid \mathbf{Y}(t) = 1)}{h} \xrightarrow{h \rightarrow 0} \frac{Z(t, e_0)}{P(\mathbf{Y}(t) = 1)}$$

eli kaavan (224) nojalla

$$(228) \quad m_{12}^Y = \frac{Z(t, e_0)}{e^{-(a_4)t} - \sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (Z_j(t, e_0) - Z_j(t, t))}.$$

Y-prosessin työkyvyttömiä poistuvuuden määrittäminen on yksinkertaista, koska keston  $T^P(t)$  jakauma tunnetaan: merkitään tätä poistuvuutta  $\mathbf{m}$ llä ja käytetään yhteyttä

$$P(T^P(t) > h | Y(t) = 2) = \exp\left(-\int_0^h \mathbf{m}(t+s)ds\right)$$

eli

$$\int_0^h \mathbf{m}(t+s)ds = -\ln P(T^P(t) > h | Y(t) = 2),$$

josta  $h$ :n suhteen derivoimalla saadaan

$$\mathbf{m}(t+h) = \frac{\frac{d}{dh} P(T^P(t) > h | Y(t) = 2)}{P(T^P(t) > h | Y(t) = 2)} = \frac{f_{T^P(t)}(t+h)}{P(T^P(t) > h | Y(t) = 2)}.$$

Sijoittamalla tähän yhtälö (226) ja (227):sta derivoimalla saatava tiheysfunktio, saadaan, kun  $h \rightarrow 0$

$$(229) \quad \mathbf{m}(t) = \frac{\sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (Z_j(t, e_0) - Z_j(t, t)) \mathbf{m}_j}{\sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (Z_j(t, e_0) - Z_j(t, t))} = \mathbf{m}_{21} + \mathbf{m}_{23}.$$

Tämän intensiteetin jakaminen paranevuuteen ja kuolevuuteen yhtälön (229) oikeanpuoleisimman jäsenen tapaan ei kuitenkaan eksplisiittisesti onnistu Z-mallissa määritellyin tiedoin. Käytännön tarkoituksiin on mahdollista käyttää työkyvyttömiä kuolevuutta koskevaa ad hoc -oletusta.

#### 8.4. Z-mallin mukaiset pääoma-arvot

Kaava (220) tarjoaa mahdollisuuden määrittää alkaneen työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvo perinteisellä differentiaalitarkastelulla: jos  $t$  ja  $u$  kiinnitetään, eläkettä maksetaan ajan  $h$  kuluttua todennäköisyydellä  $P(T^P(t, u) > h)$ . Kun erät diskontataan nykyhetkeen ja otetaan huomioon eläkkeenmaksun joka tapauksessa päättävä vanhuuseläkeikä  $w$ , pääoma-arvoksi saadaan

$$(230) \quad \begin{aligned} \overline{a}^i &= \int_0^{w-t} P(T^P(t, u) > h) e^{-dh} dh = \sum_{j=0}^2 \frac{Z_j(t, u)}{Z(t, u)} \int_0^{w-t} e^{-(m_j+d)h} dh \\ &= \sum_{j=0}^2 \frac{Z_j(t, u)}{Z(t, u)} \overline{a}_{w-t}^i(m_j, d), \end{aligned}$$

missä TEL:n laskuperusteiden käytäntöä mukaillen merkintä

$$(231) \quad \overline{a}_n^i(m, d) = \frac{1 - \exp(-(m+d)n)}{(m+d)}$$

tarkoittaa määrääikaista elinkorkoa vakioistoivuudella  $m$  ja korkoutuvuudella  $d$ .

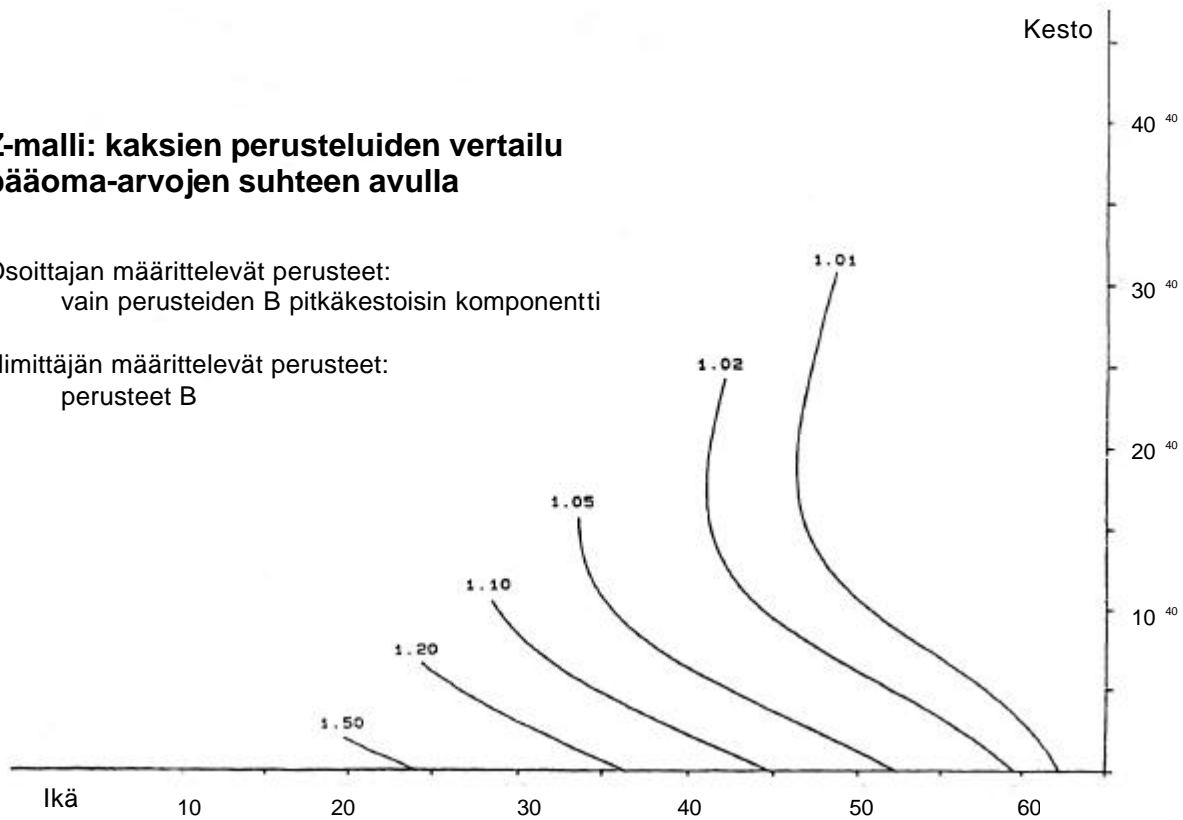
Johdettu pääoma-arvon kaava vastaa luvussa 8.1 esitettyä sekoitusluonnetta: pääoma-arvo on painotettu keskiarvo kolmesta elinkorosta, joissa keston odotusarvot ovat Z-mallin komponenttien mukaiset, ja painoina käytetään Z-mallin sekoitussuhteita.

Kaksien eri perusteiden ikä- ja kestopuokittainen vertailu voidaan suorittaa kuviolla, johon on piirretty vertailtavien perusteiden mukaisten yksikköpääoma-arvojen suhteen tasa-arvokäyriä. Esimerkiksi kuviossa 8.3 verrataan vuosina 1983–1986 voimassa olleita pääoma-arvoja yksinomaan pitkäkestoisimman komponentin mukaiseen elinkorkoon (231); koska yhtälön (230) mukainen pääoma-arvo ei voi tätä ylittää, kuvio osoittaa missä määrin pääoma-arvoja olisi voitu kasvattaa komponenteittaisiin keston odotusarvoihin puuttumatta. Kuviossa 8.4 verrataan 5 %:n korkokannalla ikään 65 laskettua aikakorkoa perusteisiin B (ja C); se osoittaa, kuinka paljon pääoma-arvoja olisi korkeintaan ollut mahdollista korottaa korkokantaa muuttamatta.

### Z-malli: kaksien perusteluiden vertailu pääoma-arvojen suhteen avulla

Osoittajan määrittelevät perusteet:  
vain perusteiden B pitkäkestoisin komponentti

Nimittäjän määrittelevät perusteet:  
perusteet B

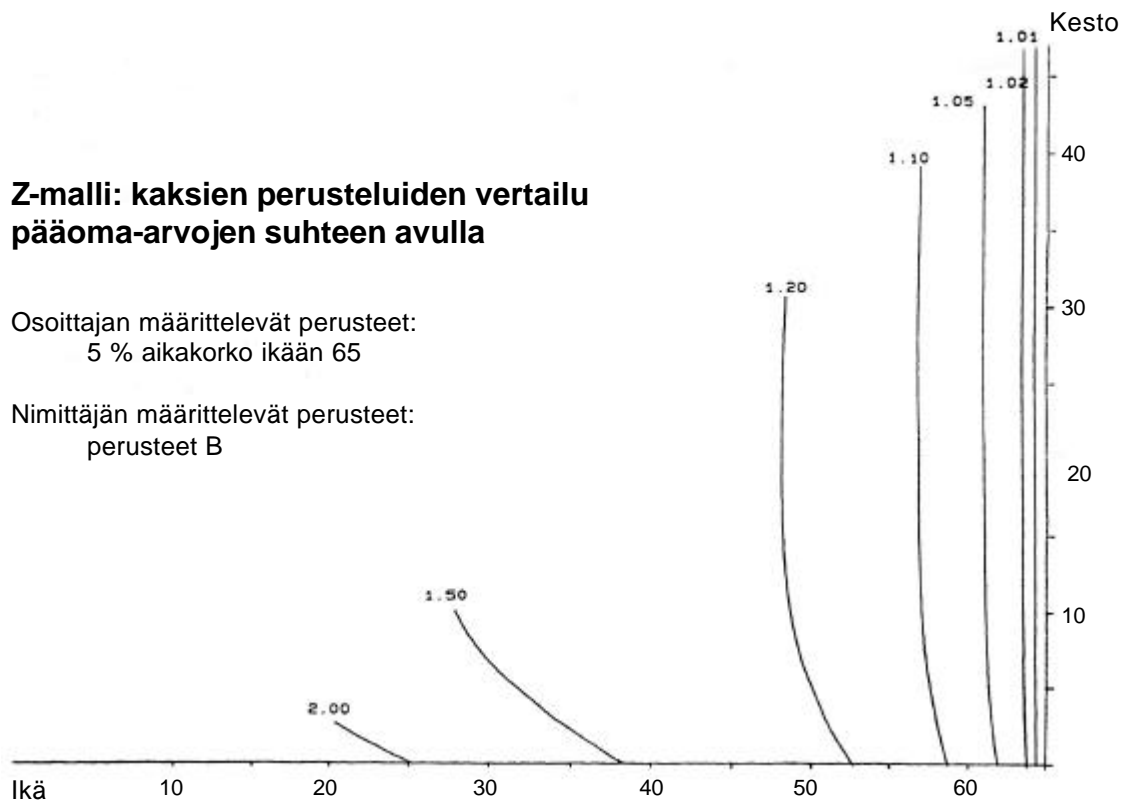


Kuvio 3 Perusteet B ja niiden pitkäkestoisin komponentti

### Z-malli: kaksien perusteluiden vertailu pääoma-arvojen suhteen avulla

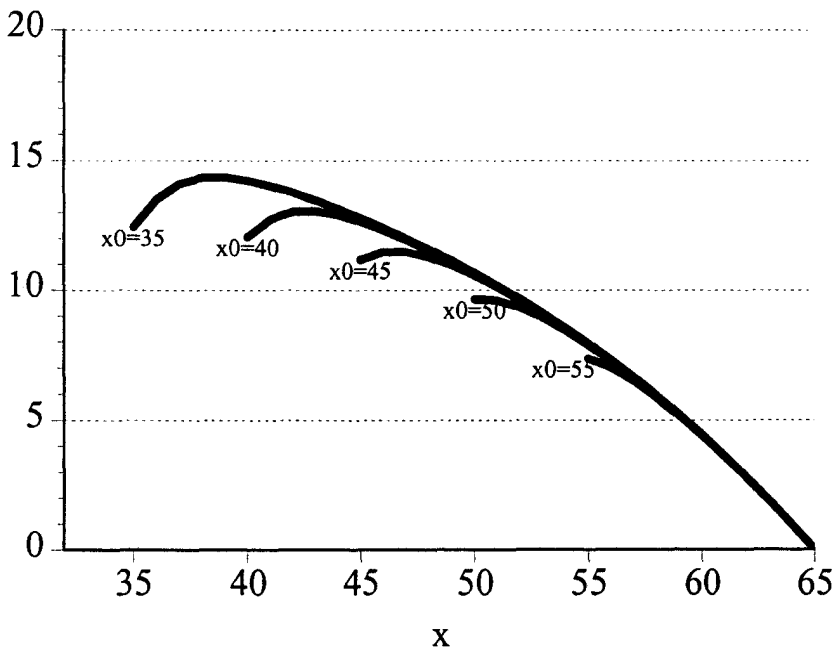
Osoittajan määrittelevät perusteet:  
5 % aikakorko ikään 65

Nimittäjän määrittelevät perusteet:  
perusteet B



Kuvio 4 Perusteet B ja 5 %:n aikakorko ikään 65

Korkokannan alentaminen 3 %:iin vuonna 1997 korotti pääoma-arvoja nuorten osalta jopa 25 %:lla. Kuviossa 8.5 on esitetty 3 %:n korkokannalla lasketut perusteiden D mukaiset pääoma-arvot alkuiän mukaan jaotellen.



Kuvio 8.5 Alkaneen työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvokertoimet;  $x$  on ikä ja  $x_0$  työkyvyttömyyden alkamisikä

Vastaisen eläkkeen pääoma-arvon määrittämiseksi tarkastellaan  $t$ -ikäistä aktiivia; todennäköisyys sille, että hänelle maksetaan iässä  $s$  työkyvyttömyyseläkettä ja että eläkkeen kesto tällöin on ollut  $u$ , on

$$\frac{Z(s, u)}{P(X(t) = 1)}.$$



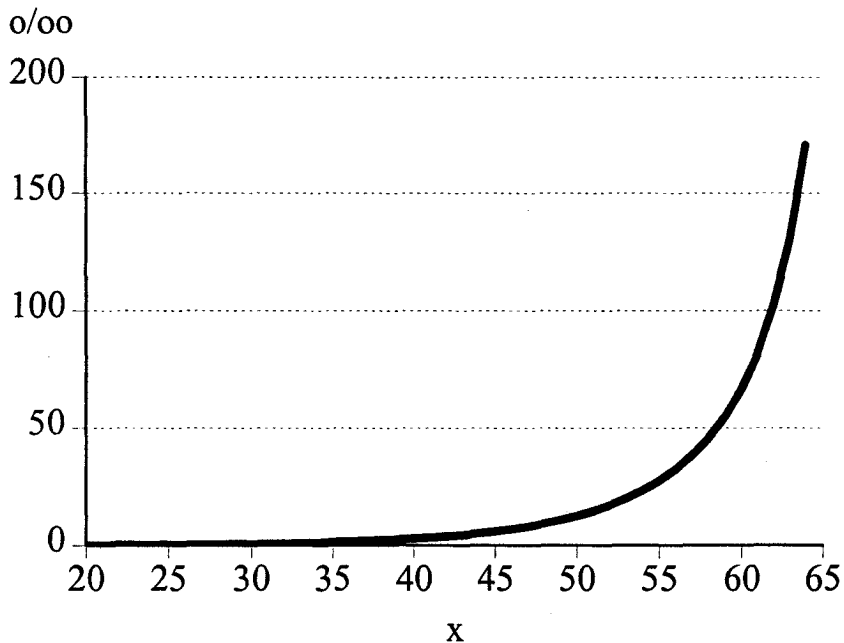
Mahdollisia arvoja rajoittavat ehdot  $t+e_0 < t+u < s < w$ , ja diskonttaus on suoritettava ikään  $t$ . Näin saadaan

$$(232) \quad {}_{(e_0)}\bar{A}_{t:w} = \frac{1}{P(X(t)=1)} \int_{t+e_0}^w \int_{e_0}^{s-t} e^{-d(s-t)} Z(s,u) ds du .$$

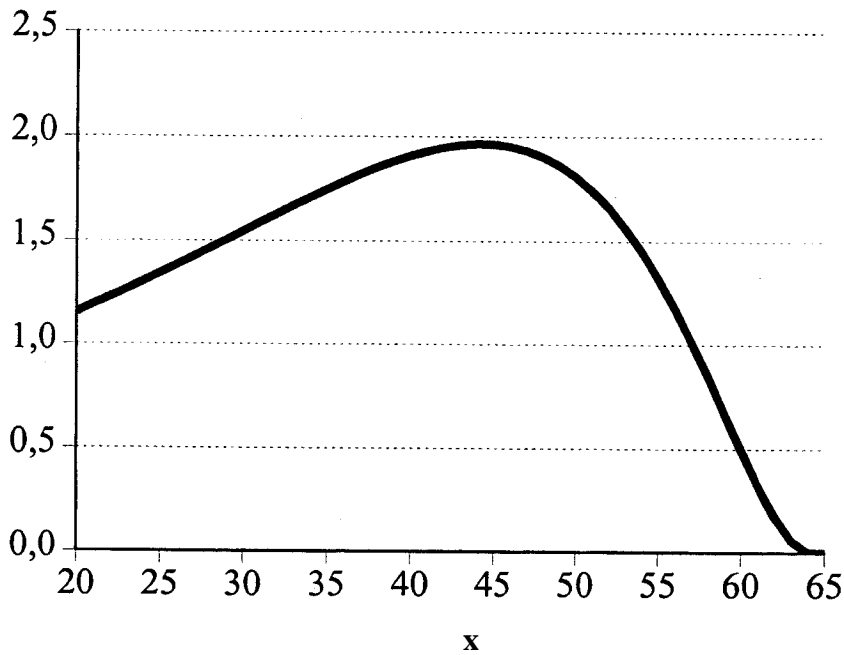
Todennäköisyyttä  $P(X(t)=1)$  on perinteisesti totuttu approksimoimaan elossaolotodennäköisyydellä:

$$(233) \quad P(X(t)=1) \approx e^{-(a^4)t} .$$

Luvun 2.4 perusteella todennäköisyys  $P(X(t)=1)$  olisi parempi approksimaatio, ja edellä esitetyllä kaavalla (224) päästäisiin siten mallin kannalta tarkempaan tulokseen; varjopuolena on vastaisen eläkkeen pääoma-arvon ja erityisesti riskimaksun kaavan mutkistuminen nykyistä vastaavan sievennysmahdollisuuden puuttuessa.



Kuvio 8.6 Perusteiden D mukainen työkyvyttömyyseläkkeiden alkavuus (kaava (228))



**Kuvio 8.7** Vastaisen työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvo perusteilla D ja korkokannalla 3

Työkyvyttömyystason jatkuvasti noustessa 1980-luvulla yllä esitetyn approksimaation (233) sisältämä virhe kävi yhä karkeammaksi. Perinteisten työkyvyttömyyseläkkeiden alkavuus on ollut laskussa 1990-luvulla, mutta toisaalta yksilöllisen varhaiseläkkeen mukaantulo alaikärajoineen on aiheuttanut empiiriseen alkavuuteen portaan, jonka johdosta Z-mallista ei ole mahdollista saada alkavuudelle kunnollista approksimaatiota. Z-malliin liittyviä ongelmia ja mahdollista korvaavaa työkyvyttömyysmallia käsitellään lähteessä [7].

### 8.5. Alkavuuden ja päättyvyyden erottaminen Z-mallista

Mikäli halutaan tehdä perustemuutoksia, jotka jättävät alkaneiden eläkkeiden pääoma-arvot ennalleen, komponentteittaisiin keskikestoihin ei saa puuttua, ts. erotukset  $b_j - c_j$  eivät saa muuttua. Kaavasta (230) nähdään toisaalta, että painojen  $Z_j(t, u) / Z(t, u)$  suhteita ei saa muuttaa, mikä puolestaan edellyttää, että suhteet  $a_j / a_k$  ja erotukset  $b_j - b_k$  ja  $c_j - c_k$  on jätettävä ennalleen. Näiden vaatimusten kokonaisvaikutukset nähdään parametrisoimalla Z-funktio vielä kerran uudelleen muotoon

$$(234) \quad Z(t, u) = a_0 e^{b_0(t-u)} \left\{ e^{-m_0 u} + d_0 e^{d_1(t-u) - m_1 u} + d_2 e^{d_3(t-u) - m_2 u} \right\},$$

missä muuttumattomiksi edellytetyjen suureiden vaikutus on keskikestojen  $m$  ohella keskitetty parametreihin

$$(235) \quad \begin{cases} d_0 = a_1/a_0 \\ d_1 = b_1 - b_0 \\ d_2 = a_2/a_0 \\ d_3 = b_2 - b_0 \end{cases}$$

Sijoittamalla lausekkeeseen (234) arvo  $u = 0$  saadaan

$$(236) \quad Z(t, 0) = a_0 e^{b_0 t} \{1 + d_1 e^{d_1 t} + d_2 e^{d_2 t} + d_3 e^{d_3 t}\},$$

mikä  $Z$ -funktion tulkinnan mukaan vastaa elossaolotodennäköisyyden ja työkyvyttömyysalkavuuden tuloa. Tämän tasoa ja ikäriippuvuutta voidaan siis säätää vapaiksi jääneiden parametrien  $a_0$  ja  $b_0$  avulla, mutta kuten nähdään, myös parametrit  $d_j$  vaikuttavat lausekkeen (236) arvoon. Tämä toteamus voidaan myös kääntää: vaikka tehtävänä olisi vain alkaneiden eläkkeiden pääoma-arvojen kiinnittäminen, ei ole yhdentekevää, miten alkavuus estimoidaan.

## 8.6. $Z$ -pinnan parametrien määrittäminen

$Z$ -mallin parametrit määrätään nykyisin pinnansovitusmenetelmällä. Menettely on kehitetty vuonna 1986 ja esitetty tarkemmin lähteessä [3].  $Z$ -mallin yliparametrisoinnista johtuen sovitus tehdään mahdollisena siten, että keskikestot ensin kiinnitetään. Muutoin sovitusta on jokseenkin mahdotonta saada konvergoimaan. Toisaalta mallin yliparametrisoinnista johtuen keskikestojen kiinnittäminen etukäteen ei käytännössä muodosta juuri minkäänlaista rajoitusta.

Järjestelmän alkuaikoina perusteet kiinnitettiin toisenlaisilla menetelmillä. Tehtävää vaikeutti mm. se, että empiiristä aineistoa pitkään kestäneiden työkyvyttömyyseläkkeiden poistuvuudesta ei voinut olla edes olemassa ennen kuin työeläkejärjestelmä oli ollut toiminnassa verrattain pitkään. Nykyisin tätä ongelmaa ei ole, eikä  $Z$ -mallin parametreihin ole enää vähän aikaan ollut tarvetta puuttua. Toinen asia on, että itse mallin soveltuvuus työeläkejärjestelmän työkyvyttömyyden kuvaamiseen on jatkuvasti heikentynyt.  $Z$ -malli korvattaneenkin ennen pitkään toisenlaisella työkyvyttömyysmallilla. Tähän liittyviä näkökohtia on käsitelty lähteessä [7].

## LÄHDELUETTELO

- [1] Tuomikoski, Jaakko 1997: Henki- ja eläkevakuutuksen vakuutustekniikkaa; osa 2: Työeläkevakuutus,
- [2] Eläkevakuutuksen tasointuvastuutyöryhmän muistio, 1987
- [3] Tuomikoski Jaakko 1986: Z-mallin parametrien määrittäminen pinnansovitus tehtävänä. SHV-työ
- [4] Immonen Erkki 1988: "Laskuperustemalli -62: Työeläkevakuutuksen perheellisyysperusteet", sovitus vuoden 1985 väestötilastoon. SHV-työ
- [5] Mustonen Pasi 1996: TEL:n mukaisen perusvakuutuksen tasointuvastuun ylärajan laskennassa käytettävien parametrien määrittäminen. SHV-työ
- [6] Lempiäinen Tuula 1998: Maksun tasausosan määrittäminen TEL:n mukaisessa lisäeläkkeessä. SHV-työ
- [7] Karpoja Mikko 1998: TEL-työkyvyttömyyteen liittyvät todennäköisyydet ja niiden mallittaminen. SHV-työ
- [8] Karppinen Kimmo 2002: Tasointuvastuun rajoista työeläkeyhtiöissä. SHV-työ
- [9] Sosiaali- ja terveysministeriö, Työeläkelaitosten vakavaraisuussäännösten tarkistamistyöryhmän muistio 1999:13